Библиотека
ЭЛЕКТРОМОНТЕРА

Е. А. Брамаров

Как сделать простейшее устройство телесигнализации и телеизмерения

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭНЕРГИЯ»

БИБЛИОТЕКА ЭЛЕКТРОМОНТЕРА

Выпуск 109

Е. А. БРАМАРОВ

КАК СДЕЛАТЬ ПРОСТЕЙШЕЕ УСТРОЙСТВО ТЕЛЕСИГНАЛИЗАЦИИ И ТЕЛЕИЗМЕРЕНИЯ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭНЕРГИЯ»

МОСКВА 1964 ЛЕНИНГРАД

ЭЭ-3-3
УДК 621.398:621.316.1
Б 87

В брошюре даны краткие сведения о назначении телемеханических устройств. Описана принципиальная схема простейшего устройства телесигнализации и телеизмерения, приведены рекомендации для его изготовления, монтажа и наладки.

Брошюра рассчитана на квалифицированных электромонтеров и мастеров.

Автор *Брамаров Евсей Аронович.* **Как сделать простейшее устройство телесигнализации и телеизмерения.** М.—Л., Издательство «Энергия», 72 с. с черт. (Б-ка электромонтера. Вып. 109)

Тематический план 1963, № 255

* * *

Редактор *Е. А. Каминский* Техн. редактор *Г. Е. Ларионов*

Сдано в пр-во 19/VIII 1963 г. Подписано к печати 2/I 1964 г.
Формат бумаги 84×108¹/₃₂ 3,69 п. л. 2,5 уч.-изд. л.
Т-00801 Тираж 32 000 экз. Цена 09 коп. Зак. 470

Московская типография № 10 Главполиграфпрома
Государственного комитета Совета Министров СССР по печати
Шлюзовая наб., 10.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы внедряется эксплуатация подстанций, насосных станций, котельных и других аналогичных сооружений без постоянного дежурного персонала. Снятие дежурного персонала в значительной степени стало возможным благодаря применению автоматических устройств, включающих резерв (АВР) и производящих автоматическое повторное включение (АПВ).

Грандиозная программа строительства коммунизма, принятая XXII съездом КПСС, предусматривает дальнейшее широкое внедрение автоматики.

Применение автоматики значительно повысило бесперебойность электроснабжения. Однако происходящие в сети автоматические переключения остаются неизвестными эксплуатационному персоналу, который поэтому не может своевременно выяснить причину переключений и принять надлежащие меры. Кроме того, не исключены отклонения от нормального режима работы (перегрев, перегрузка, ухудшение изоляции и т. п.), о которых эксплуатационный персонал должен быть извещен своевременно.

По этим причинам в городских электрических сетях и на промышленных предприятиях ощущается острая необходимость в простейших устройствах централизованного контроля, которыми являются устройства телемеханики.

Простейшие устройства телемеханики дают возможность передавать сигналы и измерения с контролируемого пункта (КП) на диспетчерский пункт (ДП), а также приказы с ДП на КП по двум проводам. Расстояние между ДП и КП в условиях города практически не ограничивается.

Более сложные устройства телемеханики используют провода, занятые силовыми, телефонными или телеграфными передачами, или вообще не требуют прово-

дов, работая по радио. Но они сложнее, значительно дороже и в простых условиях применять их не следует.

Простейших устройств телемеханики промышленность не выпускает. В то же время из стандартных массовых изделий в любой электромеханической мастерской можно собрать простое и надежное устройство для телесигнализации и телеизмерения, не требующее специальной настройки. Одно из таких устройств описано ниже.

---

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УСТРОЙСТВА ТИ-ТС

Устройство телеизмерения—телесигнализации (ТИ-ТС) предназначено для телемеханизации городских электрических сетей, но оно может быть использовано и для других сооружений, требующих телесигнализации положения двухпозиционных объектов (т. е. имеющих два положения: включено — отключено, открыто — закрыто и т. п.), телеизмерения по вызову, циркулярной телесигнализации.

Представление о комплектации устройства дает рис. 1. На нем показано, что один диспетчерский пункт ДП может обслуживать до 10 контролируемых пунктов 1КП—10КП.

С каждого КП может передаваться сигнализация положения 11 двухпозиционных объектов и по вызову выполняться 10 измерений.

Для связи ДП с каждым КП требуется одна двухпроводная линия сопротивлением до 2 000 *ом*. В качестве линии чаще всего используются провода городской телефонной сети.

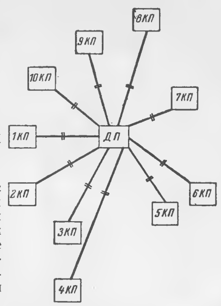


Рис. 1. Комплектация устройства ТИ-ТС.

Аппаратура, сосредоточенная на диспет-

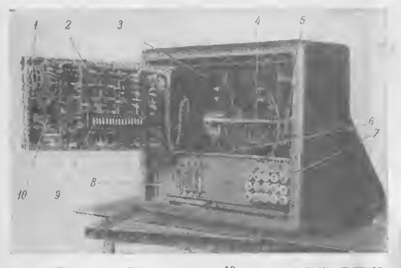


Рис. 2. Диспетчерский комплект для 10 контролируемых пунктов.

а — общий вид. Вариант с фиксацией сигналов на щите с мимическими (поворотными) символами; *б* — вид с монтажной стороны, крышка снята.

1 — искатель; *2* — реле; *3* — измерительный прибор; *4* — планшет; *5* — ламподержатель; *6* — ключи; *7* — электролитические конденсаторы; *8* — предохранители; *9* — полупроводниковые вентили; *10* — сопротивления.

черском пункте, представляет собой диспетчерский комплект устройства. Аппаратура, сосредоточенная на контролируемом пункте, составляет комплект контролируемого пункта. Цепи в пределах каждого комплекта называются местными, цепи, связывающие комплекты, — линейными.

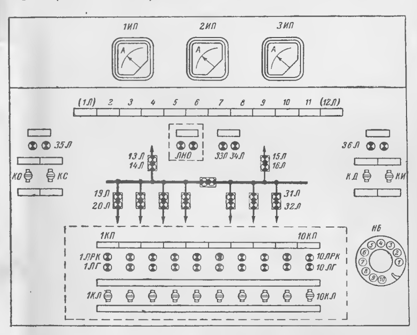


Рис. 3. Лицевая панель диспетчерского комплекта.

1ИП—3ИП — измерительные приборы с разными пределами измерения; *1Л—10Л* — лампы, указывающие номера линий, на которых производится измерение; лампа *12Л* горит в исходном положении искателя на ДП; Лампа *35Л* горит при правильном приеме измерения; лампа *ЛНО* горит при неправильной операции (одновременное подключение к диспетчерскому комплекту двух или более контролируемых пунктов); лампа *36Л* горит, когда линия свободна; лампы *13Л—32Л* сигнализируют положения контролируемых выключателей; лампы *1ЛРК—10ЛРК* горят при исправности линий на *1КП—10КП* соответственно; лампы *1ЛГ—10ЛГ* горят, если соответствующий контролируемый пункт подключен к диспетчерскому комплекту и готов к работе; *1КЛ—10КЛ* — трехпозиционные ключи. В среднем положении 0 подключают реле контроля *1РК—10РК* к линиям связи *1КП—10КП*. В нижнем положении *П* подключают линии связи к диспетчерскому комплекту. Верхнее положение *С* является не оперативным, а вспомогательным и служит для отключения схемы звуковой сигнализации от незадействованных линий связи; *КО* — ключ включения — отключения освещения мнемонической схемы; *КС* — трехпозиционный ключ. В положении *П* размыкает линейную цепь для снятия контрольного тока, подготавливая КП к приему. В положении *С* включает реле *РЗ*, снимая звуковой сигнал. Положение 0 — нормальное. *КД* — трехпозиционный ключ. Положение *З* — запрос. Положение *П* — подготовка искателя на ДП к выходу на исходную позицию; положение 0 — нормальное; *КИ* — ключ измерения; *НБ* — номеронабиратель.

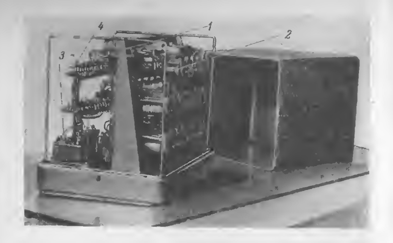


Рис. 4. Комплект контролируемого пункта.

1 — искатель; *2* — реле; *3* — конденсаторы; *4* — панель диодов и сопротивлений. Панель для внешних соединений расположена внизу (на рисунке не видна).

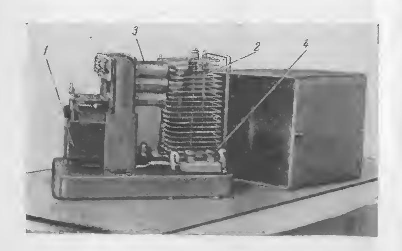


Рис. 5. Блок питания.

1 — трансформатор; *2* — селеновый выпрямитель; *3* — электролитические конденсаторы; *4* — предохранитель. Панель для внешних соединений, расположенная внизу, на рисунке не видна.

Номинальное напряжение местных цепей 60 *в*, линейных цепей — 80 *в* постоянного тока. Устройство надежно работает при колебаниях напряжения на ±15%. Каждый комплект в спокойном состоянии потребляет 0,1—0,5 *а*; во время передачи — 1,5 *а*.

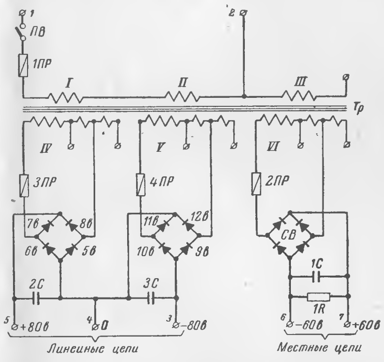


Рис. 6. Принципиальная схема блока питания контролируемого пункта. В блоке для диспетчерского комплекта отсутствуют элементы, дающие напряжение —80 *в*.

ПВ — тумблср; *1—4ПР* предохранитсли; *ТР* — трансформатор, сталь Ш-40, пакет толщиной 70 *мм*. Обмотки: *I*, *II* и *III* провод ПЭ ∅ 0,9 *мм*, 346, 38 и 38 витков соответственно; *IV*, *V* — по 126+14+14 витков. Провод ПЭ, ∅ 0,33; 0,33; *VI*—106+14+14 витков, провод ПЭ ∅ 1,1; *5В—12В* — германневые диоды типа ДГ-Ц24; *СВ* — селеновый выпрямнтель из 16 шайб ∅ 100 *мм*; *1С* — электролитический конденсатор типа КЭ-2, 600 *мкф*, 150 *в*; *2С* и *3С* — электролитические коидеисаторы типа КЭ-2 по 100 *мкф*, 150 *в*; *1R* — сопротивлеиис типа ПЭ-50, 200 *ом*.

Все приборы и детали, из которых собрано устройство, являются недорогими изделиями массового производства: телефонные реле, шаговые искатели, полупроводниковые диоды, сопротивления, конденсаторы и т. д.

Измерения осуществляются с помощью серийных изделий завода «Электропульт» для телеизмерения ближнего действия (§ 3).

На рис. 2 и 3 показаны общий вид диспетчерского комплекта и его лицевая панель. Технические данные приведены в приложении 4, монтажные таблицы — в приложениях 1 и 2.

На рис. 4 показан комплект контролируемого пункта. Технические данные приведены в приложении 5, монтажная таблица — в приложении 3.

Блок питания показан на рис. 5, его принципиальная схема дана на рис. 6.

2. ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

Общие сведения. Принципиальная схема устройства показана на рис. 7 (диспетчерский пункт) и 8 (контролируемый пункт).

Шинками изображены полюса источников электропитания +60 *в*, —60 *в*, +80 *в* и —80 *в* на ДП и аналогично на КП.

Шинка 0 (рис. 8, 9 и 11) является средней точкой. Вблизи шинок проставлены номера цепей: 1, 2, ..., 42 (рис. 7) и 101, 102, ..., 134 (рис. 8).

Каждому аппарату присвоено обозначение, например *Л*, *1П*, *2П*, *ПД* и т. п. Выводы аппаратов перенумерованы. Например, контакты реле *2ПР* имеют номера *21—22* (цепь *13—26*).

Шаговый искатель, называемый иногда распределителем, обозначен буквами *ШР*. Электромагниты искателей (цепи *15—28* и *111—110*) выделены: изображения их обмоток заключены в прямоугольники. Контактные поля искателей обозначены римскими цифрами *I*, *II*, *III*, *IV*. Жирная линия с зачерненной точкой на конце и буквой *Щ* в месте присоединения провода изображает щетку искателя. Пунктирная линия с цифрами *1*, ..., *12* — контактные пластины. В исходном положении щетки находятся на *12* пластинах, а в процессе работы искателя перемещаются в порядке 12, 1, 2, ..., 12.

В схеме (рис. 7) применен телефонный номеронабиратель. Его контакт *НБ 3—4* (цепь *27—40*) замыкается с начала набора и размыкается после возврата диска в исходное положение. Контакт *НБ 1—2* — импульсный.

Этот контакт размыкается только при возврате заведенного диска, причем число его размыканий определяется набранной цифрой. Например, при наборе цифр 4, 9 и 0 (десять) контакт *НБ 1—2* разомкнется 4, 9 и 10 раз соответственно.

В схеме применены телефонные роликовые ключи типа КТРО. Ключи *КО* и *КС* сами возвращаются в исходное положение после отпускания рукоятки. Ключи *КИ* и *КД* сохраняют положение, в которое они были переведены, и требуют ручного возврата. Диаграммы замыканий контактов ключей даны на рис. 7. Крестами на диаграммах отмечено, что контакт замкнут. Например, ключ *КИ* имеет три контакта: *1—2*, *4—5* и *12—13*. Контакты *1—2* и *4—5* замкнуты в положении 0. Контакт *12—13* — в положении *И*.

По принципиальной схеме (рис. 7) легко судить о том, в каком положении ключа контакт замкнут, и без диаграммы по расположению черных точек на «линиях рукоятки». Так, например, контакт *1—2* ключа *КИ* в цепи *27* замкнут в положении 0, а контакт *12—13* — в положении *И* [1].

Для того чтобы легче связать принципиальную схему с монтажной, на рис. 8 указаны и перенумерованы зажимы для присоединения источников питания, линии связи между ДП и КП и вторичных цепей на КП.

Устройство дает возможность: вызвать и передать телеизмерение; послать с ДП «запрос» и получить по запросу с КП ответные телесигналы; автоматически передать сигналы о изменении положения аппаратов на КП.

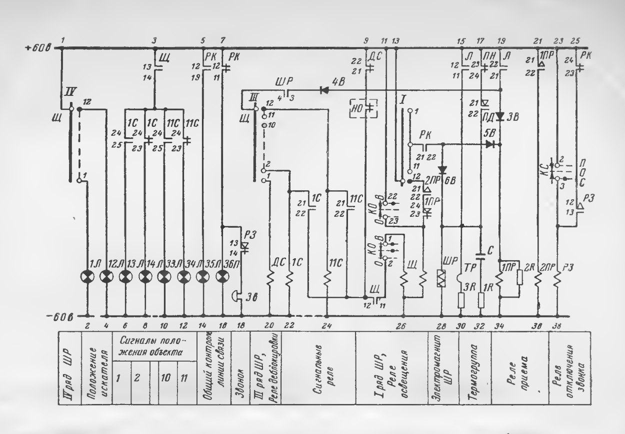
Иными словами, в одном устройстве объединяется, по существу, ряд узлов, использующих одни и те же элементы, например линию связи, искатели и т. п.

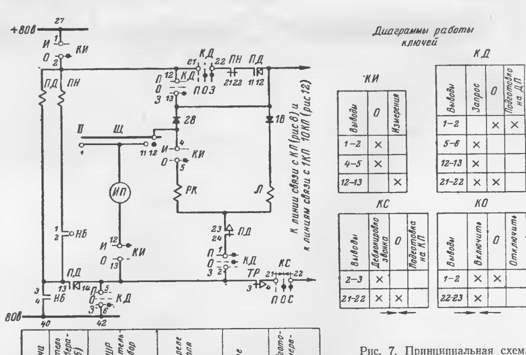
Для облегчения изучения схемы она расчленена на узлы (рис. 9, 10, 11 и 12). В схемах узлов сохранены маркировка и номера цепей, использованные на полных принципиальных схемах (рис. 7 и 8), но опущены кон-

---

[1] Система условных обозначений на схемах описана в брошюре М. И. Гумина «Схемы управления масляными выключателями, автоматами и контакторами», «Библиотека электромонтера», вып. 82.

Телефонные реле, номеронабиратели, ключи и шаговые искатели описаны в брошюре А. С. Островского «Аппаратура слабого тока в силовых электроустановках», «Библиотека электромонтера», вып. 103.


+60 в
-60 в
IV ряд ШР
Положение искателя
Сигналы положения объекта
1
2
10
11
Общий контроль линии связи
Звонок
III ряд ШР, Реле деблокировки
Сигнальные реле
I ряд ШР, Реле освещения
Электромагнит ШР
Термогруппа
Реле приема
Реле отключения звонка



КИ

Выводы	О	Измерения
1–2	×	
4–5	×	
12–13		×

КД

Выводы	Запрос	О	Подготовка на ДП
1–2		×	×
5–6	×		
12–13	×		
21–22	×	×	

КС

Выводы	Деблокировка звонка	О	Подготовка на КП
2–3	×		
21–22	×	×	

КО

Выводы	Включить	О	Отключить
1–2	×	×	
22-23	×		

Рис. 7. Принципиальная схема комплекта диспетчерского пункта. Схема составлена для присоединения одного контролируемого пункта.

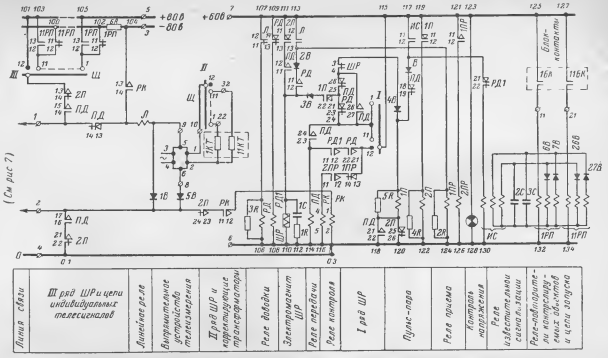


Рис. 8. Принципиальная схема комплекта контролируемого пункта. Первичные обмотки корректирующих трансформаторов, включаемых во вторичные обмотки трансформаторов тока, не показаны.

такты, катушки, вентили и другие элементы, не принимающие участия в работе данного узла.

Работа каждого узла иллюстрируется временно́й диаграммой. На диаграмме по горизонтали отложено время, по вертикали — ток в условном масштабе или показан прямоугольник, изображающий, что замкнут контакт с механическим приводом (контакты ключей, кнопок, номеронабирателей), либо наличие тока в линии.

Работа электромагнитных реле и искателей показана в виде трапеций. Левая сторона трапеции — нарастание тока, правая — спадание. Заштрихованная часть трапеции соответствует протеканию тока в катушке, незаштрихованная — отсутствию тока, но якорь аппарата еще притянут. Для облегчения совместного чтения схемы и диаграммы на диаграмме характерные точки обозначены буквами или цифрами. В описаниях ссылки на соответствующие точки диаграммы приводятся в скобках.

Принцип действия телемеханических устройств. Не вдаваясь в детали и ограничивая рассмотрение простейшими случаями, отметим в самых общих чертах следующее.

1. Чтобы передать по одной линии несколько сигналов (измерений), нужно либо уплотнить линию, образуя в ней необходимое количество каналов с помощью несущих частот[1], либо *по очереди* передавать сигналы (измерения). В данном случае принято поочередное использование линии.

2. Для поочередного использования линии нужно: а) *подготовить* цепи, связав передающий элемент (например, трансформатор тока линии № 3 на КП или блок-контакт выключателя) с соответствующим приемным элементом (измерительным прибором или сигнальным реле); б) проверить, что подготовлены именно те цепи, которые были заданы; в) замкнуть цепь; г) после выполнения заданной операции возвратить искатели в исходное положение, чтобы подготовить их к следующей операции.

---

[1] Подробнее см. в книге Е. А. Каминского и В. К. Комиссарова «Телеуправление и телесигнализация в энергосистемах», Госэнергоиздат, 1955.

При *телеуправлении обязателен порядок*: подготовить, проверить, замкнуть. При *телеизмерении допустим* другой порядок: подготовить, замкнуть, проверить. Но в этом случае диспетчер имеет право делать по результатам измерения оперативные выводы только после проверки правильности присоединения. В данном случае принят именно этот порядок.

3. Подготовка цепей осуществляется с помощью шаговых искателей. С этой целью в электромагниты искателей на ДП и КП посылают одинаковое число импульсов, в результате чего щетки обоих искателей должны остановиться на пластинах, имеющих одинаковые номера. Так, например, при посылке пяти импульсов щетки обоих искателей остановятся на пятых пластинах.

4. Источником импульсов для работы искателей могут служить: номеронабиратель (в данном случае применяется при вызове телеизмерения), пульспара (два взаимно переключающихся реле, в данном случае применяется при передаче сигналов с КП на ДП), самопрерыватель искателя (контакт, механически связанный с якорем электромагнита искателя. В данном случае применяется для возврата щеток искателя на КП в исходное положение).

5. Для упрощения устройства и уменьшения количества аппаратуры нередко один и тот же прибор используется для ряда измерений. В данном случае, например, с помощью одного прибора на ДП (рис. 3) выполняется до 100 измерений с 10 КП. Ясно, что в подобных случаях необходимо зафиксировать на ДП, чтó именно измеряется в данное время. Эта фиксация осуществляется, во-первых, лампами *1ЛРК—10ЛРК*, сигнализирующими подключение к тем или иным КП, и, во-вторых, одной из ламп *1Л—10Л*, соответствующих тем или иным измерениям.

Аналогично при использовании одних и тех же ламп для сигнализации с нескольких КП необходимо зафиксировать, к какому именно КП относятся принимаемые сигналы.

6. Линии связи телемеханики обладают большим сопротивлением, в данном случае до 2 000 *ом*. Поэтому непосредственно присоединять к линии сигнальные лампы и катушки искателей, потребляющих сравнительно

большой ток, невозможно[1]; приходится пользоваться промежуточными линейными реле, для работы которых достаточно 20—30 *ма*.

Недопустимо также присоединять измерительный прибор к трансформатору тока через линию, обладающую столь высоким сопротивлением. В этом случае прибор не только ничего не покажет, но, безусловно, повредятся и изоляция и трансформатор тока[2]. Поэтому между вторичной обмоткой трансформатора тока и измерительным прибором вводятся так называемые корректирующий трансформатор (КТ) и выпрямительное устройство (ВУ), которые обеспечивают нормальную работу трансформатора тока, защищают изоляцию от перенапряжений, а также дают возможность подогнать (скорректировать) показания одного прибора для работы с несколькими измерительными трансформаторами.

Рассмотрим работу схемы по узлам.

3. ВЫЗОВ И ПЕРЕДАЧА ТЕЛЕИЗМЕРЕНИЯ

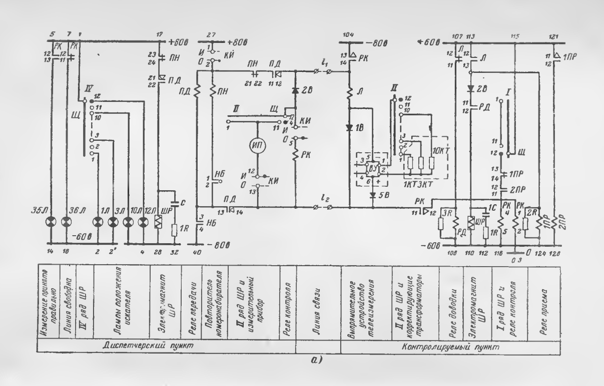
Схема вызова и передачи телеизмерения показана на рис. 9. Ее действие сводится, во-первых, к присоединению измерительного прибора *ИП* к одному из десяти корректирующих трансформаторов *1КТ—10КТ*, избираемых диспетчером, и, во-вторых, к включению одной из сигнальных ламп *1Л—10Л*, указывающих, к какому корректирующему трансформатору прибор присоединен.

Исходное положение. Щетки искателей на ДП и КП находятся на 12 пластинах. Реле *РД* притянуто, остальные реле отпущены. Лампы *12Л* и *36Л* горят, указывая на то, что искатели занимают исходное положение и линия свободна (снят контрольный ток со стороны КП). Остальные лампы погашены. Ключ *КИ* занимает положение 0. Контакт номеронабирателя *НБ 1—2* замкнут, контакт *НБ 3—4* — разомкнут. Прибор *ИП* ничего не показывает. В линии тока нет. Исходное положение на диаграмме рис. 9,*б* соответствует точке 0.

---

[1] При токе 0,5 *а* в линии сопротивлением 2 000 *ом* падение напряжения составило бы 1 000 *в*, что примерно в 17 раз превышает номинальное напряжение искателя.

[2] Подробнее о работе измерительных трансформаторов см. в брошюрах Б. А. Пономарева «Электрические измерения», «Библиотека электромонтера», вып. 73, и Г. П. Минина «Измерение мощности», «Библиотека электромонтера», вып. 62.



+60В
+80В
−80В
+60В
−60В
−80В
−60В
ИП
ВУ
1КТ3КТ
10КТ
Измерение принято правильно
Линия свободна
IV ряд ШР
Лампы положения искателя
Электромагнит ШР
Реле передачи
Повторитель номеронабирателя
II ряд ШР и измерительный прибор
Реле контроля
Линия связи
Выпрямительное устройство телеизмерения
II ряд ШР и корректирующие трансформаторы
Реле доводки
Электромагнит ШР
I ряд ШР и реле контроля
Реле приема
Диспетчерский пункт
Контролируемый пункт

а)

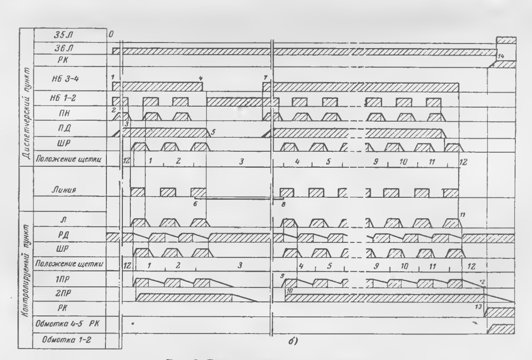


Рис. 9. Вызов и прием телеизмерения.
а — схема; *б* — диаграмма взаимодействия аппаратуры.

Вызов телеизмерения. Допустим, нужно произвести измерение на линии, которой присвоен № 3. Для этого диспетчер, убедившись по горящей лампе *12Л* (цепь *1—4*) в том, что искатель занимает исходное положение, и по лампе *36Л*, что линия свободна, набирает цифру 3 (точка *1*).

При наборе замыкается контакт *НБ 3—4* и включает быстродействующее реле *ПН* (цепь *27—40*): контакты реле *ПН 21—22* и *23—24* размыкаются (точка *2*).

С некоторой выдержкой времени срабатывает реле *ПД* (точка *3*), и его контакты *ПД 11—12* и *13—14* подготавливают цепь питания линии.

При возврате диска номеронабирателя его контакты *НБ 1—2* трижды переключают реле *ПН*, в результате чего контакт *ПН 21—22* посылает в линию три импульса по цепи: +80 *в* (*27*), *КИ 1—2*, *ПН 21—22*, *ПД 11—12*, l_1, катушка линейного реле *Л*, вентиль *1В*, l_2, *ПД 13—14*, *НБ 3—4*, —80 *в* (*40*). Кроме того, контакт *ПН 23—24* трижды включает электромагнит *ШР* на *ДП* (цепь *17—28*).

Включенные последовательно с контактами реле *ПН* контакты реле *ПД 11—12*, *13—14* и *21—22* во время передачи серии импульсов остаются замкнутыми (реле *ПД* получает питание по цепи *27—40*). Реле *ПД* отпускает (точка *5*) только после возвращения диска номеронабирателя в исходное положение (контакт *НБ 3—4* размыкается, точка *4*).

Три импульса в цепи *17—28* приводят щетки искателя *ДП* на третьи пластины. Три импульса, принятые линейным реле *Л* по цепи *113—110*, приводят щетки искателя КП также на третьи пластины. В результате на КП (через выпрямительное устройство *ВУ* и третью пластину II ряда искателя) окажется присоединенным к линии связи корректирующий трансформатор *3КТ*, а на ДП включится лампа *3Л* (цепь *1—2'*).

Выполнение измерений. Для выполнения измерений необходимо ключ *КИ* перевести в положение «Измерение», после чего измерительный прибор присоединится к линии связи по цепи *+ВУ-6*, *5В*, l_2, *КИ 13—12*, *ИП*, *ШР-113*, *ШР—IIЩ*, *2В*, l_1, катушка *Л*, *—ВУ-5*.

Показания прибора пропорциональны току, проходящему через первичную обмотку корректирующего трансформатора (линия *6-8* на диаграмме рис. *9,б*).

Аналогично вызывается любое другое измерение.

Проверка правильности выбранного измерения. Для проверки необходимо, во-первых, поставить ключ *КИ* в положение 0 и отключить таким образом прибор. Затем нужно послать контрольную серию импульсов, т. е. набрать цифру, дополняющую номер вызванного ранее измерения до 12. Например, если было вызвано измерение № 3, то нужно набрать 12—3=9. Если было вызвано измерение № 8, — нужно набрать 12—8=4 и т. п.

Контрольная серия импульсов приведет щетки искателей на ДП и КП на исходные позиции (пластины № 12), если прием был правильным.

О выходе щеток искателя ДП в исходную позицию диспетчер узнает по лампе *12Л*, которая вновь загорается. Чтобы диспетчер мог убедиться в том, что и на КП искатель вышел в исходную позицию, служат реле *1ПР*, *2ПР*, реле *РК* на ДП, реле *РК* на КП и лампа *35Л*, взаимодействие которых сводится к следующему.

Реле *1ПР* имеет замедление на отпускание. Поэтому, включившись в начале приема (точка *9*) по цепи *113—124*, оно во время всей контрольной серии не отпускает. Реле *1ПР* в свою очередь включает замедленное на отпускание реле *2ПР* (точка *10*, цепь *121—126*). Через некоторое время после окончания серии (точка *11*) реле *1ПР* отпускает и (после замыкания контакта реле *1ПР 13—14*) включает по цепи *115—116* одну из обмоток реле *РК* (точка *12*). По цепи *115—116* реле *РК* получает питание только в течение времени замедления реле *2ПР*, так как реле *1ПР* после отпускания (точка *12*) отключает реле *2ПР*, вследствие чего цепь *115—116* размыкается. Однако, несмотря на размыкание цепи *115—116*, реле *РК* на КП не отпускает, так как после срабатывания *РК* образуется цепь *104—03* другой обмотки: 0 (*03*), обмотка реле *РК*, контакт *РК 11—12* на КП, l_2, катушка реле *РК* на ДП, ключ *КИ 5—4*, *2В*, l_1, контакт *РК 14—13*, —80 *в* (*104*). Как видно из схемы и диаграммы (точка *13*), по цепи *104—03* и на ДП включается реле *РК*, контакты которого в цепях *5—14* и *7—16* переключают (точка *14*) лампы *36Л* (гаснет) и *35Л* (загорается). По этим лампам диспетчер узнает, что и на КП искатель вышел на исходную позицию.

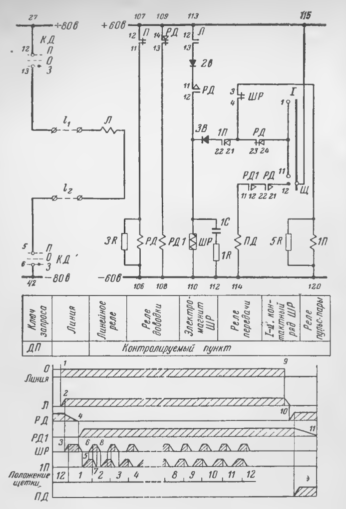


Рис. 10. Принципиальная схема вызова известительной сигнализации с КП (запрос).

После проверки правильности измерения, как было описано выше, реле *РК* на ДП и КП остались включенными, получая питание с КП. Это необходимо, во-первых, для непрерывного контроля линии связи и наличия питания на КП в промежутках между выполнением опера-

ций. Во-вторых, при таком положении схемы о возникающем на КП переключении будет передан на ДП звуковой и световой сигнал (см. ниже § 6).

На практике часто приходится выполнить несколько измерений одно за другим, например измерения № 3, 7 и 9. Для этого сперва набирают цифру 3. Сделав отсчет, набирают цифру 4, которая в сумме с ранее набранной цифрой 3 составляет 7. Выполнив измерение № 7, набирают еще 2, чтобы получить измерение № 9.

После этого, чтобы проверить правильность произведенных измерений, нужно послать контрольную серию из трех импульсов, так как 12—9=3.

4. ВЫЗОВ ИЗВЕСТИТЕЛЬНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Для проверки положения выключателей на КП (и вообще для получения сигналов с КП) диспетчер вызывает известительную передачу — посылает «запрос». Для вызова известительной сигнализации диспетчер переводит вниз ключ *КД* (рис. 10, цепь *27—42*) и держит его нажатым примерно 1,5—2 *сек.* За это время щетки искателя на КП успевают совершить обход, во время которого подготавливаются цепи, необходимые для передачи ответных сигналов.

Передача сигналов начнется после того, как кнопка *КД* будет отпущена. Происходит это следующим образом.

В исходном положении на КП включено реле *РД* (цепь *107—106*, точка *0*). При посылке запроса в цепи *27—42* срабатывает реле *Л* (точка *2*), включает электромагнит искателя *ШР* (цепь *113—110*, точка *3*) и отключает реле *РД*. Щетки искателя совершают один шаг, а реле *РД* с замедлением отпускает (точка *4*). После отпускания реле *РД* электромагнит искателя отключается, якорь искателя отпускает, благодаря чему замыкается контакт самопрерывателя *ШР 3—4*. При этом в цепи *115—120* срабатывает реле *1П*: +60 *в* (*115*), щетка I ряда, пластина *1*, контакт *РД 23—24*, *ШР 3—4*, обмотка *1П*, —60 *в* (*120*).

При срабатывании реле *1П* (точка *5*) в цепи *115—110* включается электромагнит искателя *ШР* и щетки с первой пластины переходят на вторую. При притягивании якоря *ШР* размыкается контакт *ШР 3—4* (точ-

ка *6*) и отключает реле *1П*. Реле *1П* отпускает (точка *7*) и отключает *ШР* (точка *8*). Самопрерыватель *ШР 3—4* вновь замыкается и включает реле *1П*. Реле *1П* еще раз включает *ШР*: щетки переходят со второй пластины на третью. Такие переключения будут происходить до тех пор, пока щетки не пройдут по всем пластинам, начиная с 1-й по 11-ю, после чего они, выйдя на 12-ю пластину, во-первых, автоматически отключат *ШР* и *1П* и, во-вторых, включат реле передачи *ПД*.

Включение реле *ПД* происходит следующим образом. В начале процесса реле *РД* отпустило (точка *4*), но включило в цепи *109—108* реле *РД1*, контакт которого в цепи *115—114* замкнулся.

Отпуская ключ *КД*, диспетчер отключает реле *Л* (точка *9*). Реле *РД* вновь срабатывает (точка *10*), отключает реле *РД1*, но включает реле *ПД*, цепь которого уже подготовлена.

Длительность импульса, получаемого обмоткой реле *ПД*, определяется замедлением реле *РД1* (точки *10—11*).

5. ПЕРЕДАЧА ИЗВЕСТИТЕЛЬНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Движение искателей. При срабатывании реле *ПД* (точка *1*, рис. 11,*б*) с КП на ДП поступает 1-й импульс положительной полярности по цепи: +80 *в* (*101*), 12-я пластина III ряда искателя на КП, контакты *2П 13—14*, *ПД 14—15*, l_1, вентиль *1В*, реле *Л*, l_2, контакты *ПД 17—16*, *2П 21—22*, 0 (*01*). Кроме того, по цепи +60 *в* (*115*), 12-й контакт I ряда искателя, *РД 21—22*, *РД 11—12*, *ПД 23—24*, *ПД 26—27*, *ШР 3—4 1П*, *ПД 21—22*. *—60 в* (*118*), срабатывает реле *1П*.

Реле *1П* срабатывая (точка *2*) включает реле *2П*, контакты которого в цепи *111—110* включают электромагнит *ШР* (точка *3*), а также размыкают линейную цепь *101—01*.

Что же произошло в результате этих переключений?

Во-первых, на КП щетки искателя совершили шаг. Во-вторых, на ДП сработало и отпустило реле *Л* (точка *4*), контакты которого в цепи *15—28* включили и отключили электромагнит искателя *ШР*. Поэтому и его щетки совершили шаг.

С момента перехода щеток *ШР* на КП на 1-ю пластину реле *ПД* и *1П* будут получать питание через щет-

ку и закороченные пластины с 1-й по 11-ю через контакты реле *ПД 23—24* и *26—27*.

Легко проследить по схеме и диаграмме, что реле *1П* при каждом притягивании якоря искателя отключается самопрерывателем *ШР 3—4*. Реле *1П*, отпуская, отключает реле *2П*. Реле *2П* управляет движением искателей: на КП — непосредственно, а на ДП — через линейное реле *Л*. Иными словами, щетки обоих искателей получают импульсы и перемещаются в такт, совершая полный обход. Движение автоматически прекращается, когда щетки искателя на КП выходят в исходное положение, отключая реле *ПД* и *1П*.

Задание и прием сигналов. Обратимся теперь к цепям *102*, *103*, *104*, *105—01*. В зависимости от того, в каком положении находятся реле *1РП—11РП*, характеризующие состояние контролируемых выключателей, на пластины III ряда искателя подается либо +80 *в*, либо —80 *в*. Действительно, если реле *11РП* притянуто, на пластину подан +80 *в*, если отпущено, подан —80 *в*. Поэтому при приеме серии на ДП при каждом импульсе будет срабатывать либо реле *Л*, либо реле *РК*, так как включенные в их цепи вентили *1В* и *2В* пропускают ток в разных направлениях.

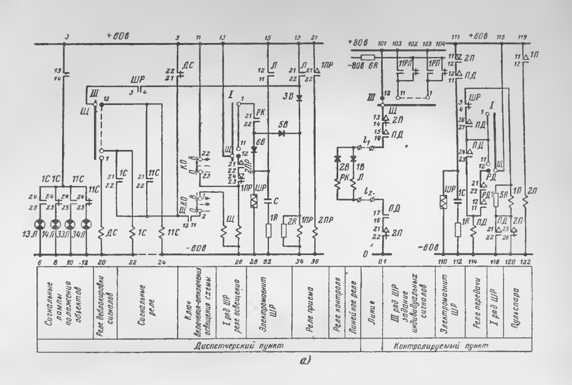
Для движения щеток искателя на ДП безразлично, какое реле срабатывает: *Л* или *РК*. Дело в том, что при срабатывании реле *Л* электромагнит получает питание по цепи *15—28*, а при срабатывании реле *РК* — по цепи *13—28*.

Сигналы положения выключателей, принимаемые на ДП, определяются посланной полярностью. При положительной полярности сигнальные реле *1С—11С* (на рис. 11 показаны только два реле) срабатывают и включают лампы «Включено» (цепи *3—6*, *3—10*). При отрицательной полярности реле *1С—10С* не срабатывают, и потому включены лампы «Отключено» (цепи *3—8*, *3—12*).

Проследим действие схемы.

При приеме первого положительного импульса притягивается якорь *ШР* на ДП, щетки переходят на 1-ю пластину, а замкнувшийся контакт самопрерывателя *ШР 3—4* в цепи *19—20* включает реле *ДС* (точка *5*).

Контакт реле *ДС* размыкает цепи *9—22, 9—24, 9—26*, отключая сигнальные реле *1С—11С* и реле освещения *Щ*.


+60В
-60В
+80В
-80В 6R
Сигнальные лампы положения объектов
Реле деблокировки сигналов
Сигнальные реле
Ключ включения-отключения освещения схемы
I ряд ШР реле освещения
Электромагнит ШР
Реле приема
Реле контроля
Линейное реле
Линия
III ряд ШР задание индивидуальных сигналов
Электромагнит ШР
Реле передачи
I ряд ШР
Пульспара
Диспетчерский пункт
Контролируемый пункт

а)

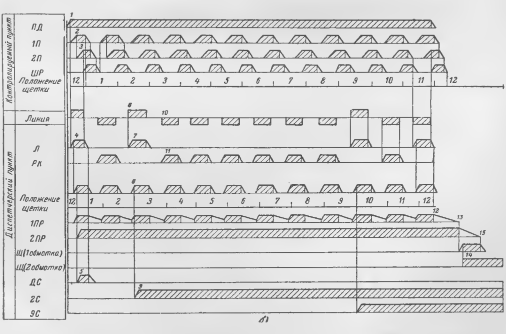


Рис. 11. Принципиальная схема передачи с КП и приема на ДП известительной сигнализации.
а — схема; *б* — диаграмма взаимодействия аппаратуры.

Иными словами, все сигнальные реле в начале приема серии принимают положение «Отключено» совершенно независимо от фактического положения выключателей на КП. Поэтому диспетчер не должен в это время видеть сигналы: они неверны. Он и не видит их, так как контакт отпустившего реле *Щ* размыкает цепи *3—6*, . . . , *12* сигнальных ламп.

По мере приема следующих импульсов щетки перемещаются, поочередно присоединяясь к реле *1С*, *2С*, *3С* и т. д. Если принят положительный импульс, то цепь *19—22* (*19—24*) замыкается и соответствующее сигнальное реле срабатывает. Если принят отрицательный импульс, цепь сигнального реле разомкнута (реле *Л* отпущено) и оно не срабатывает. Например, на диаграмме точкой *6* обозначен положительный импульс. Реле *Л* сработало (точка *7*), а когда замкнулся контакт самопрерывателя (точка *8*), включилось сигнальное реле *2С*. Сработавшее реле *2С* останется включенным и после прекращения импульса, так как оно получает питание по цепи через замкнувшийся контакт *2С 21—22* (на рис. 11,*а* показано реле *1С*, которое включено аналогично реле *2С*).

Следующий импульс (точка *10*) отрицательный. Реле *Л* не сработало, сигнальное реле не включилось. Но движение щеток продолжается благодаря срабатыванию реле *РК* (точка *11*).

Итак, по мере приема серии одни сигнальные реле включаются, другие остаются отключенными. Иначе говоря, реле принимают положения, соответствующие положению выключателей на КП.

Автоматическая проверка правильности приема. Схема работает следующим образом. При приеме первого импульса по цепи *19—34* срабатывает реле *1ПР* и по цепи *21—36* включает реле *2ПР*, имеющие замедления при отпускании. Реле *1ПР* получает питание как при приеме положительных (цепь *19—34*), так и отрицательных импульсов (цепь *13—34*) и поэтому в процессе приема притянуто. Значит, ко времени выхода щеток на 12-ю пластину, в цепи *13—26* образован разрыв: контакт реле *2ПР* замкнут, контакт реле *1ПР* разомкнут.

Серия окончена. Если она принята правильно, т. е. если щетки искателей на КП и ДП передвигались в такт, без сбоя, то они должны выйти на исходные позиции.

Если же было нарушение в работе искателей, линии, линейных реле, то щетки искателя на ДП после окончания серии окажутся на любой пластине, кроме исходной. Это обстоятельство и является общепринятым признаком, по которому судят о правильности приема. При правильном приеме автоматически включается реле *Щ* и освещаются лампы мнемонической схемы. При неправильном приеме символы остаются темными. В этом случае диспетчер приводит аппаратуру в исходное положение (см. § 8) и затем повторяет запрос.

Если серия заканчивается правильно, без сбоя (точка *12*), то щетки искателя на ДП остаются на 12-й пластине, а реле *1ПР* отпускает (точка *13*). Но так как реле *2ПР* еще притянуто, то в промежутке *13—15* образуется цепь *13—26*, по которой срабатывает реле *Щ* и включает сигнальные лампы. Спустя некоторое время, реле *2ПР* отпускает (точка *15*), но реле *Щ* остается притянутым, так как после срабатывания (точка *13*) оно получает питание по другой обмотке (цепь *9—26*). Чтобы погасить сигнальные лампы, достаточно ключ *КО* на мгновение перевести в положение 0.

Если прием неправилен, то возможны два случая: либо щетки не дойдут до 12-й пластины, либо перейдут через нее, т. е. произойдет сбой. В первом случае реле *2ПР* отпустит и разомкнет цепь *13—26* раньше, чем щетки будут приведены диспетчером на 12-ю пластину, поэтому реле *Щ* не сработает. Во втором случае щетки перейдут через 12-ю пластину при разомкнутом контакте реле *1ПР 23—24* благодаря тому, что замедление реле *1ПР* больше времени, необходимого для перехода щетки через одну пластину. Значит, и в этом случае реле *Щ* не сработает.

Подготовка устройства к следующему действию. После правильного приема известительных сигналов диспетчер должен привести схему в нормальное положение, т. е. выполнить действия, в результате которых реле *РК* на ДП и КП будут получать питание со стороны КП. Для этого необходимо набрать номеронабирателем любые две цифры, составляющие в сумме 12. Например, 2 и 0 (0 соответствует десяти), 3 и 9, 5 и 7, 6 и 6 и т. п.

Двенадцать посланных таким образом импульсов приведут к полным оборотам щеток искателей на ДП и КП, что завершится срабатыванием реле *РК* на КП

по цепи *115—116* и питанию реле *РК* на КП и ДП по по цепи *03—104* (рис. 9,*а*).

После сбоя нужно повернуть ключ *КД* в положение *П* и набрать цифру, дополняющую номер сигнальной лампы, указывающей, на какой пластине остановились щетки, до 12. Как видно из схемы рис. 7, ключ *КД* в положении *П* отсоединяет линию связи от диспетчерского комплекта. Поэтому при наборе цифры создается цепь только для электромагнита искателя на ДП (*17—28*).

6. ПЕРЕДАЧА СИГНАЛА ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ, ПРОИСШЕДШИХ НА КП

При возникновении изменений на КП (переключение выключателей, нарушение режима работы и т. п.) в схеме телеустановки происходят переключения, в результате которых реле *РК* на ДП начинает пульсировать. В результате лампы *35Л* и *36Л* (рис. 7) мигают и звонит звонок.

Рассмотрим работу схемы.

Что происходит на КП. На рис. 8 показано трехобмоточное реле известительной сигнализации *ИС*. Одна его обмотка включена в цепь *117—130*. Вторая обмотка соединена с конденсатором *2С* и вторыми обмотками реле *1РП—11РП*. Третья обмотка соединена с конденсатором *3С* и третьими обмотками реле *1РП—11РП*. Первые обмотки трехобмоточных реле *1РП—11РП* получают питание по цепям *125—132* и *127—134* через блок-контакты выключателей *1БК—11БК*, положение которых контролируется. Таким образом, реле *1РП—11РП* являются повторителями контролируемых выключателей.

В исходном положении схемы (при любом положении *1РП—11РП*) реле *РД* притянуто (см. § 4) и, допустим, выключатель № 1 был включен.

Предположим теперь, что выключатель № 1 отключился. Значит, блок-контакт *1БК* в цепи *125—132* разомкнулся, и реле *1РП* отпустило.

В процессе спадания тока в отключившейся обмотке реле *1РП* спадает и созданный в ней ранее магнитный поток. А так как две другие обмотки реле *1РП* намотаны на тот же сердечник, то в них индуктируется импульс, достаточный для срабатывания реле *ИС*.

Допустим теперь, что выключатель № 1 включился. Значит, блок-контакт в цепи *125—132* замкнулся, и реле *1РП* сработало. В процессе нарастания тока в других обмотках *1РП* также индуктируется импульс, достаточный для срабатывания реле *ИС*.

Иными словами, при любом изменении положения выключателя № 1 (равно как и любых других, так как схемы всех повторителей выключателей одинаковы) возникает импульс, который используется для срабатывания реле *ИС*. Реле *ИС*, сработавшее от кратковременного импульса, замыкает контакт *ИС 11—12* и остается включенным по цепи *117—130*.

Необходимо учитывать, что импульсы при включении и отключении имеют разные полярности, а полярность для обмотки в цепи *117—130* всегда одинакова, что важно по следующей причине. Дело в том, что при одинаковом направлении магнитных потоков в сердечнике реле *ИС*, созданных импульсом и обмоткой в цепи *117—130*, реле *ИС* останется включенным, что и требуется. Если же направления потоков различны, то реле *ИС* отпустит, но это недопустимо. Поэтому присоединение обмоток реле *1РП—11РП* к обмоткам реле *ИС* должно выполняться при строгом соблюдении полярности. Кроме того, энергия импульсов сравнительно мала, и всю ее нужно направить только в обмотку реле *ИС*, исключая ответвления в параллельно присоединенные обмотки других реле *РП*. Для предотвращения ответвлений служат вентили *6В—27В*. И, наконец, для более уверенной работы реле *ИС* включены конденсаторы *2С* и *3С*[1].

Итак, при переключении выключателя изменило свое положение реле *РП*, а реле *ИС* сработало. При этом в цепи *117—120* включилось реле *1П*. Реле *1П* в свою очередь включает реле *2П* (цепь *119—122*). Реле *2П* отключает реле *1П* и т. д. Пульс-пара работает. Контакты реле *2П 24—23* создают в линии связи импульсы и паузы. В результате на ДП пульсирует реле *РК*, а реле *РК* на *КП* (рис. 8) остается притянутым, так как его замедление больше пауз, создаваемых контактом *2П 23—24*.

[1] Описанная схема дает возможность получать кратковременные импульсы при любых изменениях контролируемых объектов и, следовательно, может применяться как самостоятельный узел в схемах, требующих центрального съема сигналов.

Что происходит на ДП. Реле *РК*, пульсируя, переключает лампы *35Л* и *36Л* в цепях *5—14* и *7—16* (рис. 7) и включает звонок *Зв* (цепь *7—18*). Звонок звонит прерывисто, так как реле *РК* пульсирует.

Приняв сигнал о том, что на КП что-то изменилось, диспетчер нажимает ключ *КС* в положение *С* («снимает» звуковой сигнал), включая реле *РЗ* (цепь *23—38*). Реле *РЗ* в дальнейшем будет получать питание по цепи *25—38*, не отпуская при пульсациях *РК* благодаря достаточному замедлению. Контакт реле *РЗ 13—14* отключает звонок.

Чтобы узнать, что именно произошло на КП, диспетчер посылает запрос (см. § 4). Отметим в дополнение к сказанному в § 4, что пульс-пара на КП будет работать до срабатывания реле *РД1*, контакты которого в цепи *117—130* деблокируют реле *ИС* (рис. 8).

7. ЗАЩИТНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ УСТРОЙСТВА

На рис. 7 показано, что параллельно электромагниту искателя включена нагревательная обмотка термогруппы *ТР*. Термогруппа представляет собой тепловое биметаллическое реле времени. Если через нагревательную обмотку проходит ток в течение нескольких десятков секунд, то контакт термореле *ТР 3—4* размыкается.

Тепловое реле времени *ТР* является защитой электромагнита искателя на *ДП* от возможного длительного нахождения под током (на что искатель не рассчитан) по цепи *13—28*. Эта цепь нормально работает только при приеме импульсов с № 1 по 11, но может оказаться замкнутой по случайным причинам, если искатель на ДП находится на любой пластине, кроме исходной, а реле *РК* получает питание с КП. Такой случай может иметь место, например, при случайном наборе цифры номеронабирателем.

Других элементов защиты устройство не требует, так как в нем нет сложных зависимостей, подверженных разрегулировке или повреждениям.

8. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОДНОГО ДИСПЕТЧЕРСКОГО КОМПЛЕКТА ДЛЯ ДЕСЯТИ КП

Описанные в предыдущих параграфах схемы (рис. 7-11) относятся к устройству, которое состоит из одного ДП и одного КП. Планшет диспетчерского ком-

плекта такого устройства проще планшета, изображенного на рис. 3. В нем не нужны элементы, обведенные на рис. 3 пунктиром.

Однако один диспетчерский комплект, как правило, используется для нескольких КП (до десяти). В этом случае в устройстве появляется ряд дополнительных элементов, необходимых, чтобы решить следующие вопросы.

Во-первых, диспетчер должен знать, с какого из десяти КП принимаются сигналы.

Во-вторых, сигналы с разных КП принимаются одними и теми же сигнальными реле *1С—11С*. Но каждое реле одновременно может принимать только один сигнал. Значит принятые с одного КП сигналы нужно как-то зафиксировать, чтобы освободить сигнальные реле для приема сигналов с других КП.

В-третьих, на ДП аппаратура, изображенная в схеме рис. 7, участвует в операциях при работе с любым КП. А как показано ниже, переключение диспетчерского комплекта на тот или иной КП выполняет диспетчер, и он может, ошибочно не отключив один из КП, присоединить еще один. В этом случае действие установки будет неправильным.

Рассмотрим схемы дополнительных элементов.

На рис. 12 показано, что каждый КП присоединен к своему реле контроля *1РК—10РК*, так как ключи *1КЛ—10КЛ* занимают положение 0. Реле *1РК—10РК* притянуты, поэтому лампы *1ЛРК—10ЛРК* горят, лампы *1ЛГ—10ЛГ* погашены (лампа *36Л*, цепь *7—16* на рис. 7, также горит).

При возникновении переключения на каком-либо КП, например на 10КП, реле *10РК* начинает пульсировать (см. § 6). При этом лампы *10ЛРК* и *10ЛГ* начинают мигать (цепи *5′—14′* и *7′—16′*), и по цепи *7′—18′* включается звонок.

Диспетчер должен перевести ключ *10КЛ* в положение *П*, подключая линию связи 10КП к диспетчерскому комплекту. При этом реле *10РК* отпускает, лампа *10ЛГ* горит ровно, лампа *10ЛРК* гаснет, общее реле *РК* диспетчерского комплекта (рис. 7) начинает пульсировать, лампы *35Л* и *36Л* (цепи *5—14* и *7—16*) мигают, звонок продолжает звонить. Переводя ключ *КС* в положение *С*,

562—1

диспетчер включает реле *РЗ*, контакт которого в цепи *7—18* (*7'—18'*) отключает звонок.

Следующее действие диспетчера: кратковременно нажать ключ *КС* в положение *П*. При этом размыкается линейная цепь: на КП и ДП отпускают реле *РК*. Лампа

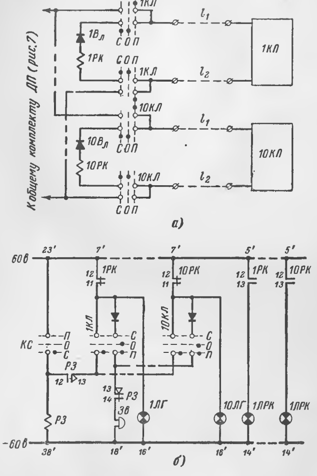


Рис. 12. Подключение нескольких КП к одному диспетчерскому комплекту.

а — линейные цепи; *б* — местные цепи звонка и ламп *ЛРК* и *ЛГ*. Цепи, соответствующие рис. 7, имеют те же номера, но со штрихом.

35Л гаснет, лампа *36Л* горит ровно. Далее вызывают известительную сигнализацию, как описано в § 4.

Воспроизведение и фиксация сигналов могут выполняться двумя способами.

1. Приняв сигналы на общий планшет диспетчерского комплекта, диспетчер фиксирует их на соответствующем планшете щита, изображающего полную схему контролируемых пунктов. Способы фиксации могут быть самые разнообразные. В простейшем случае — это просто поворотные указатели.

2. Сигналы автоматически воспроизводятся на диспетчерском щите, что несколько сложнее, но удобнее при оперативной работе[1].

Схема с автоматическим воспроизведением сигналов показана на рис. 13. На схеме прямоугольниками обведены мимические символы щита. Внутри каждого символа находится лампа и контакты. Один из них замкнут, когда положение символа соответствует изображению включенного объекта; другой замкнут — при изображении отключенного объекта.

Каждое сигнальное реле *1С—11С* используется для 10 ламп, каждая из которых находится на планшетах соответствующих КП. На схеме показаны (не полностью) лампы, переключаемые реле *1С*, *2С* и *11С*.

Из рис. 13 видно, что при подключении соответствующего КП к диспетчерскому комплекту, например 10КП, тот же ключ *10КЛ* присоединяет лампы планшета 10КП к источнику питания (—60 *в*).

Допустим, на 10КП объект, которому соответствует реле *11С*, включен, и контакты мимического символа занимают положение, изображенное на рис. 13. Лампа в символе не горит. Если объект отключится, то реле *11С* отпустит и включит лампу символа последовательно с катушкой реле *1ПС*. Лампа при этом гореть не будет, но реле *1ПС* сработает и включит реле *2ПС*. Реле *1ПС* и *2ПС* образуют пульс-пару, и, кроме того, при замыкании контакта реле *2ПС* на лампу подается —60 *в*; лампа мигает.

Диспетчер должен подтвердить принятые сигналы (заквитировать сигнал, от слова квитанция), т. е. пере-

---

[1] Мнемоническая схема, показанная на планшете пульта (рис. 3), отключается или не монтируется.

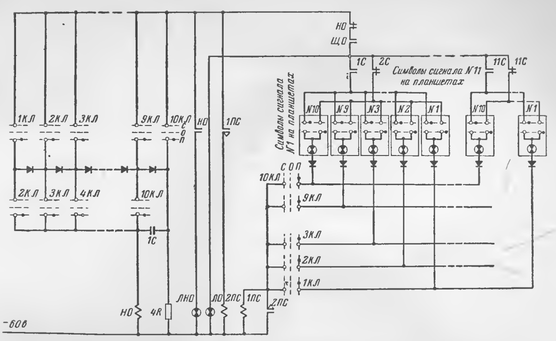


Рис. 13. Включение ламп несоответствия на 10 планшетах диспетчерского щита, присоединенных к одному диспетчерскому комплекту. Схема включения реле неправильной операции *НО*.

вести символ в положение, соответствующее фактическому новому положению объекта (в данном примере «отключено»). При этом лампа гаснет, работа пульс-пары прекращается.

Обращается внимание на то, что в цепь каждой сигнальной лампы включен полупроводниковый вентиль. Это необходимо для предотвращения ложных цепей.

Назначение реле *НО*. Если диспетчер ошибочно подключит одновременно два контролируемых пункта к диспетчерскому комплекту, переводя, например, ключи *1КЛ* и *3КЛ* в положения *П*, то сработает реле *НО*. Один контакт реле *НО* включает лампу *ЛНО*, которая указывает, что произведена неправильная операция, другой отключает питание сигнальных ламп символов диспетчерского щита и третий в цепях *9—22*, *24* деблокирует реле *1С—11С* и *Щ* (рис. 7).

Подготовка устройства к следующему действию. Приняв и зафиксировав сигналы, диспетчер должен:

1. Набрать две цифры, в сумме составляющие 12, например 3 и 9, 6 и 6 и т. п. При этом, как было описано в § 6, реле *РК* на 10КП (в данном примере) и реле *РК* (общее) на ДП срабатывают, лампа *36Л* гаснет, лампа *35Л* загорается.

2. Перевести ключ *10КЛ* (в данном примере) в положение 0. При этом общее реле *РК* на ДП отпускает, лампа *35Л* гаснет, лампа *36Л* загорается. Срабатывает реле *10РК*, лампа *10ЛРК* загорается, лампа *10ЛГ* гаснет.

9. КАК ПОЛЬЗОВАТЬСЯ УСТРОЙСТВОМ

Ниже описываются возможные операции для наиболее сложного случая, а именно:

1. К одному ДП присоединены восемь КП (два из 10 возможных КП), например 2КП и 6КП не подключены.

2. Сигналы автоматически воспроизводятся на щите по схеме рис. 13.

Исходное положение.

1. Щит. Все лампы погашены.

2. Пульт. Горят лампы *12Л*, *36Л*, *1ЛРК*, *3ЛРК*, *4ЛРК*, *5ЛРК*, *7ЛРК*, *8ЛРК*, *9ЛРК*, *10ЛРК*, *2ЛГ* и *6ЛГ*. Ключи: *КО*, *КС*, *КД*, *КИ*, *1КЛ*, *3КЛ*, *4КЛ*, *5КЛ*, *7КЛ*,

8КЛ, *9КЛ*, *10КЛ* в положении 0. Ключи *2КЛ* и *6КЛ* в положении *С*.

Проверка сигнализации одного контролируемого пункта, например 3КП.

1. Ключ *3КЛ* переводят в положение *П*. Гаснут лампы *3ЛРК* и *36Л*, загораются лампы *3ЛГ* и *35Л*.

2. Кратковременно переводят ключ *КС* в положение *П*. Гаснет лампа *35Л*, загорается лампа *36Л*, включается звонок. Ключ *КС* переводят в положение *С* и отпускают: звонок перестает звонить.

3. Ключ *КД* на 1,5—2 *сек* переводят в положение *З*, после чего на ДП поступают сигналы с 3КП. В процессе приема сигналов гаснет лампа *12Л*, и затем поочередно загораются и гаснут лампы *1Л—11Л*. Лампа *12Л* загорается и остается включенной. Лампы символов щита загораться не должны.

Подготовка к следующему действию. 1. Набирают две цифры, в сумме составляющие 12. В процессе набора лампа *12Л* гаснет, затем поочередно загораются и гаснут лампы *1Л—11Л*, лампа *12Л* загорается и остается включенной.

Гаснет лампа *36Л* и загорается *35Л*.

2. Переводят ключ *3КЛ* в положение 0. Гаснут лампы *35Л* и *3ЛГ*. Загораются лампы *36Л* и *3ЛРК*.

Телеизмерение одного объекта, например № 7 с 8КП.

1. Переводят ключ *8КЛ* в положение *П*. Гаснут лампы *8ЛРК* и *36Л*. Загораются лампы *35Л* и *8ЛГ*.

2. Кратковременно переводят ключ *КС* в положение *П*. Гаснет лампа *35Л* и загорается *36Л*. Включается звонок. Ключ *КС* кратковременно переводят в положение *С*: звонок отключается.

3. Набирают цифру 7. В процессе набора гаснет лампа *12Л* и поочередно загораются и гаснут лампы *1Л—6Л,* загорается и остается включенной лампа *7Л*.

4. Ключ *КИ* переводят в положение *И* и снимают показания прибора.

5. Ключ *КИ* возвращают в положение 0.

6. Набирают цифру 5 (12—7=5). В процессе набора гаснет лампа *7Л* и поочередно загораются и гаснут лам-

пы *8Л—11Л*; лампа *12Л* загорается и остается включенной. Гаснет лампа *36Л*, загорается *35Л*.

Подготовка к следующему действию. Переводят ключ *8КЛ* в положение 0. При этом гаснут лампы *8ЛГ* и *35Л*, загораются лампы *8ЛРК* и *36Л*.

Телеизмерение нескольких объектов на одном КП, например объектов № 2, 3 и 10 на 5КП.

1. Переводят ключ *5КЛ* в положение *П*. Гаснут лампы *5ЛРК* и *36Л*. Загораются лампы *5ЛГ* и *35Л*.

2. Кратковременно переводят ключ *КС* в положение *П*. Гаснет лампа *35Л*, загорается лампа *36Л*, включается звонок. Ключ *КС* кратковременно переводят в положение *С*: звонок отключается.

3. Набирают цифру 2. Гаснет лампа *12Л*, загорается и гаснет лампа *1Л*, загорается и остается включенной лампа *2Л*.

4. Ключ *КИ* переводят в положение *И* и снимают показания прибора.

5. Ключ *КИ* переводят в положение 0.

6. Набирают цифру 1 (3—2=1). Лампа *2Л* гаснет, лампа *3Л* загорается.

7. Ключ *КИ* переводят в положение *И* и снимают показания прибора.

8. Ключ *КИ* переводят в положение 0.

9. Набирают цифру 7 (10—3=7). Гаснет лампа *4Л*, поочередно загораются и гаснут лампы *5Л—9Л*, лампа *10Л* загорается и остается включенной.

10. Переводят ключ *КИ* в положение *И* и снимают показания прибора.

11. Переводят ключ *КИ* в положение 0.

12. Набирают цифру 2 (12—10=2). Гаснет лампа *10Л*, загорается и гаснет лампа *11Л*, загорается лампа *12Л* и остается включенной. Гаснет лампа *36Л*, загорается лампа *35Л*.

13. Переводят ключ *5КЛ* в положение 0. Гаснут лампы *35Л* и *5ЛГ*, загораются лампы *36Л* и *5ЛРК*.

Прием сигналов об изменении на КП, например переключился выключатель № 4 на 9КП.

1. Мигают лампы *9ЛРК* и *9ЛГ* и звонит звонок.

2. Переводят ключ *9КЛ* в положение *П*. Гаснет лампа *9ЛРК*, лампа *9ЛГ* светится ровно. Лампы *35Л* и *36Л* мигают.

3. Ключ *КС* кратковременно переводят в положение *П*. Лампа *35Л* гаснет, лампа *36Л* светится ровно.

4. Ключ *КС* кратковременно переводят в положение *С*: звонок отключается.

5. Ключ *КД* переводят на 1,5—2 *сек* в положение *З* и затем возвращают в положение 0, после чего с 9КП поступают сигналы.

В процессе приема сигналов гаснет лампа *12Л*, затем загораются и гаснут лампы *1Л—11Л*, а лампа *12Л* загорается и остается включенной. После этого на щите в планшете КП № 9 мигает лампа в символе выключателя № 4.

6. Диспетчер квитирует сигнал, лампа в символе выключателя гаснет.

Подготовка к следующему действию. 1. Набирают две цифры, в сумме составляющие 12. В процессе набора лампа *12Л* гаснет, поочередно загораются и гаснут лампы *1Л—11Л*, загорается лампа *12Л* и остается включенной.

Гаснет лампа *36Л*, загорается лампа *35Л*.

2. Переводят ключ *9КЛ* в положение 0. Гаснут лампы *35Л* и *9ЛГ*. Загораются лампы *36Л* и *9ЛРК*.

Рассмотренные выше операции предполагали нормальное прохождение сигналов и вызовов телеизмерений. Как правило, именно так и бывает. Однако в единичных случаях возможны сбои, требующие повторения действий.

Сбой при телеизмерении. Признак сбоя после посылки контрольной серии: лампа *12Л* загорается, а лампа *35Л* не загорается.

Нужно послать запрос и после получения правильного ответа повторить вызов измерения.

Сбой при известительной сигнализации. Признаки сбоя: после окончания серии горит одна из ламп *1Л—11Л*, а лампа *12Л* не горит. Сигнальные лампы объектов не горят.

Нужно ключ *КД* перевести в положение *П* и набрать цифру, дополняющую номер лампы, указывающей, на какой пластине остановились щетки, до 12. Должна загореться лампа *12Л*, затем посылают запрос.

Обращается внимание на следующее. Признаком правильного приема является автоматическое освещение

символов с двумя лампами в каждом символе, что соответствует принципиальной схеме рис. 7.

Если сигналы воспроизводятся по схеме рис. 13, то при правильном приеме должна загореться лампа *ЛО*.

10. ВАРИАНТЫ КОНСТРУКТИВНОГО ИСПОЛНЕНИЯ

Общие положения. При изготовлении следует отдавать предпочтение наиболее простым конструкциям без поворотных элементов (для упрощения монтажных работ), в особенности при изготовлении шаблонов (см. § 11). Вся аппаратура должна быть размещена таким образом, чтобы был обеспечен свободный доступ для монтажа и замены.

При размещении реле следует особое внимание обратить на первый ряд от основания, учитывая, что в нижней части шкафа монтажный жгут достигает наибольшей толщины. Поэтому его следует размещать на расстоянии не менее 70 *мм* от основания. Расстояние между рядами реле принимают не менее 60 *мм*; расстояние между реле в ряду должно составлять 40—45 *мм*. Очень важно правильно разместить шаговый искатель. Его следует устанавливать таким образом, чтобы обеспечить свободный доступ к регулирующим винтам, не снимая искатель с панели.

Наиболее удобно монтировать аппараты на свободно стоящей панели (раме), доступной для подхода с монтажной и лицевой стороны. На рис. 4 показан один из возможных вариантов такого исполнения для комплекта контролируемого пункта.

Релейная часть диспетчерского комплекта может быть выполнена совершенно аналогично в таких же размерах.

Элементы питания диспетчерского комплекта и для комплектов контролируемых пунктов могут быть размещены в таких же корпусах. Возможный вариант показан на рис. 5.

Для больших диспетчерских пунктов наиболее оправдано применение трех самостоятельных конструктивных элементов: а) релейной части (которая может быть расположена вне оперативного помещения в специальной аппаратной); б) щита с мнемонической схемой и в) пульта с ключами, кнопками, сигнальными лампа-

ми и измерительными приборами. При таком исполнении общие элементы по управлению устройством размещают на отдельных съемных планшетах диспетчерских пультов, щитов, пульт-панелей или специальных столов, приспособленных для установки планшетов. Символы

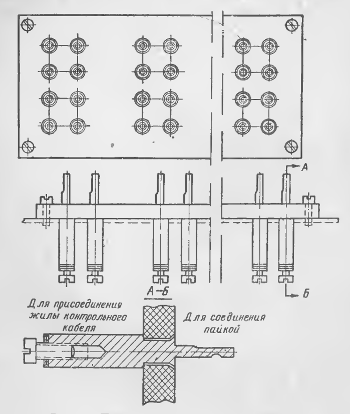


Рис. 14. Пример исполнения панели зажимов.

контролируемых объектов размещаются обычно на специальных диспетчерских щитах или пульт-панелях.

Для телемеханических устройств, предназначенных для работы с диспетчерским щитом без сигнальных ламп, можно всю аппаратуру диспетчерского комплекта разместить в одном конструктивном элементе. Вариант такого исполнения показан на рис. 2.

Практически аппаратура может размещаться в металлическом уплотненном шкафу любой конструкции, обеспечивающей свободный доступ к аппаратам для монтажа, наладки и замены деталей.

Комплект устройства ТС-ТИ контролируемого пункта связан контрольными кабелями с блок-контактами выключателей и корректирующими трансформаторами телеизмерения. Внутренний монтаж устройства выполняется монтажными проводами диаметром 0,4—0,5 *мм*, которые присоединяются пайкой.

В целях устранения дополнительных переходных зажимов для внешних соединений выходные зажимы комплекта КП целесообразно выполнять для присоединения к ним с одной стороны с помощью пайки, а с другой — для подключения контрольных кабелей под винт с шайбами. Пример исполнения панели зажимов дан на рис. 14.

Даже в небольших устройствах, рассчитанных на телеконтроль 11 объектов, необходимо подвести к телеустановке 11—12 кабелей. Для сокращения размеров релейного шкафа целесообразно выполнить его таким образом, чтобы внешние соединения осуществлялись через проходные шпильки, исключающие необходимость ввода кабелей в релейный шкаф и разделки их в нем.

Если на диспетчерском пункте аппаратура размещается в нескольких конструктивных узлах (щит, пульт, релейная часть), то они соединяются телефонными кабелями. В этом случае каждый конструктивный узел заканчивается вводной гребенкой, к перьям которой с обеих сторон присоединения выполняются пайкой.

11. ИЗГОТОВЛЕНИЕ И МОНТАЖ

Первым этапом изготовления устройства является выполнение каркасов, корпусов и планшетов для крепления и защиты аппаратуры.

Затем проверяют механическую регулировку аппаратов (отсутствие заеданий, легкость хода якоря, положение контактных пружин реле на упорах и т. д.), соответствие техническим характеристикам (см. приложения 4 и 5), изоляцию между токоведущими деталями и корпусом, а также между всеми разомкнутыми контактами.

Регулируют аппараты, устанавливая заданные: ход якоря, контактное давление, зазоры между разомкнутыми контактами, величину штифта отлипания. Регулировку удобно производить, установив аппарат на временную подставку — рейку [1].

Устанавливают аппараты на заготовленные панели и планшеты. Пример взаимного расположения аппаратов дан на рис. 15.

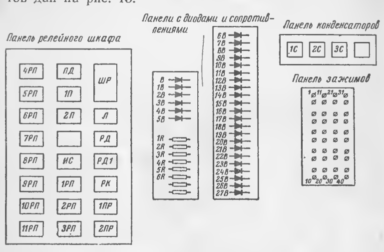


Рис. 15. Вариант расположения оборудования в комплекте контролируемого пункта.

Монтаж может выполняться без шаблона и по шаблону. Монтаж по шаблону получается быстрее и лучше. Шаблон можно выполнить на деревянной доске или толстой фанере, либо с помощью монтажных гвоздей, либо с помощью монтажных отверстий и монтажных гвоздей. Монтажный гвоздь — это обычный гвоздь без головки, запиленный полукругом.

На шаблоне намечают направление потоков проводов, имея в виду, что разметку нужно делать с лицевой стороны с тем, чтобы после набора жгута приложить его с монтажной стороны. В этом случае все узлы и про-

[1] Техника регулировки аппаратуры подробно описана в брошюре А. С. Островского «Аппаратура слабого тока в силовых электроустановках», «Библиотека электромонтера», вып. 103, 1963.

дольные вязки окажутся скрытыми между жгутом и панелью, и с монтажной стороны будут видны только поперечные кольца вязки.

На шаблоне в каждом монтажном ряду забиваются гвозди для всех точек отвода проводов к аппаратам, а также на всех углах для перехода с одного монтажного ряда на другой. Гвозди монтажного ряда используются для отвода проводов своего ряда и могут быть использованы также для закрепления другого монтажного ряда.

Набор жгута из отдельных монтажных проводов может выполняться по монтажным схемам или таблицам, которые следует составлять только после определения направления потоков монтажных проводов.

После набора жгута его связывают нитками (натертыми воском) во всех местах разветвлений, а также через определенные промежутки на прямолинейных участках.

Связанный жгут, снятый с шаблона, предварительно выправляют и затем закрепляют к панели в нескольких местах монтажными проводами таким образом, чтобы провода приходились против мест на аппаратах, к которым они должны присоединяться.

Рекомендуется применять провода разных расцветок, что в значительной степени избавляет от необходимости прозвонки. Кроме того, чтобы исключить необходимость прозвонки, провода в каждом монтажном отводе должны отличаться по длине. Допустим, например, что к контактной группе реле, состоящей из пяти пружин, нужно присоединить пять проводов, причем в нашем примере провода подходят сверху. Тогда провод, который надлежит присоединить к нижней пружине, должен быть самым длинным. Провод для верхней пружины — самый короткий.

Как составлены монтажные таблицы. Для составления монтажных таблиц все аппараты, а также все их выводы маркируются. Аппараты маркируются буквами и буквами с цифрами, например *ПД*, *1П*, *2П* и т. п.

Выводы реле маркируются цифрами: катушки от *1—5*, контакты от *11—19* и от *21—29*. В обозначении контакта первая цифра *1* указывает на то, что 1-я группа расположена слева (смотреть со стороны якоря), циф-

ра *2*—2-я группа, которая расположена справа. Вторая цифра — это порядковый номер пружины, считая от корпуса.

Ряды искателей обозначены римскими цифрами, номера пластин — арабскими от *1—12*.

Выводы конденсаторов, сопротивлений, вентилей и т. п. обозначаются *1* и *2*.

Маркировка, принятая в данном устройстве, видна на изображении аппаратов в приложениях 4 и 5. Эта же маркировка обозначена на принципиальных схемах (рис. 7 и 8). Следовательно, по принципиальной схеме, во-первых, легко найти каждый элемент устройства в натуре и, во-вторых, можно составить монтажную таблицу.

Перья вводных гребенок имеют четырехзначную маркировку: буква и три цифры: буква обозначает принадлежность к определенному конструктивному узлу (*Р* — релейный шкаф, *П* — планшет пульта). Первая цифра — ряд перьев, считая от основания гребенки. Вторые две цифры (*01*, *02*, . . . , *15* и т. п.) — порядковый номер пера, считая слева направо.

Следует иметь в виду, что для внешних соединений принята одноименная маркировка перьев гребенок релейного шкафа и планшета пульта. Так, например, перу *Р115* шкафа соответствует перо *П115* планшета, с которым оно должно быть соединено. Таким образом, в случае размещения релейной части и планшета в одном конструктивном узле их можно подсоединять по этим же схемам к одной гребенке с разных сторон.

Монтажные таблицы даны в приложениях 1, 2 и 3. Рассмотрим, как они составлены.

Монтажные таблицы отражают следующие характерные случаи: а) присоединения нескольких аппаратов к одной точке (питание, разветвления и т. п.); б) перемычки; в) внешние соединения.

На рис. 7 видно, что +60 *в* нужно присоединить к релейной части и планшету пульта диспетчерского комплекта: +60 *в* должен быть подведен внутри релейной части к аппаратам, а в планшете к ключам.

Графа 2-я приложения 1 показывает, что к перу вводной гребенки *Р108* присоединяются: *IV* $ШР_щ$ (щетка IV ряда шагового искателя, цепь *1* на рис. 7), *Щ-13*

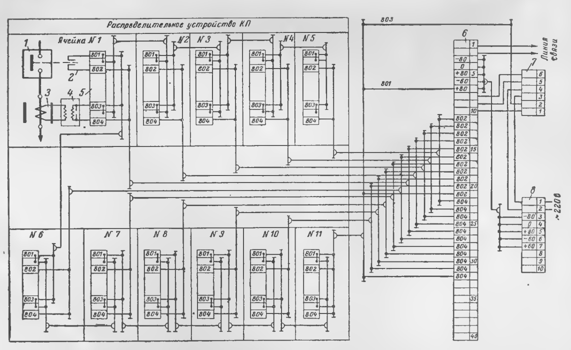


Рис. 16. Пример схемы внешних соединений с устройством телесигнализации—телеизмерения на контролируемом пункте.

1—масляный выключатель; 2—блок-контакт; 3—трансформатор тока; 4—корректирующий трансформатор; 5—набор зажимов; 6—панель зажимов комплекта ТС-ТИ; 7—зажимы выпрямительного устройства телеизмерения; 8—зажимы блока питания.

(вывод реле *Щ* в 1-й группе, 3-я пружина), *РК-12*, *ДС-22* (вывод реле *ДС* во 2-й группе, 2-я пружина), $IШР_{щ}$, *Л-12*, *ПН-23*, *Л-22*, *1ПР-21*, *РК-24*. Графа 4-я приложения 2 показывает, что к перу *П108* присоединяются выводы ключей *КО-22* и *КС-2*. Ясно, что +60 *в* должен быть подан на перья *Р108* и *П108*.

Проследим порядок выполнения цепи *13—26* (рис. 7, приложение 1). Плюс 60 *в* к $IШР_{щ}$ уже подведен (см. выше). Графа 19 раздела «Перемычки» показывает, что *1ШР-12* надлежит соединить с *2ПР-21*. Согласно графе 18 *2ПР-22* соединяется с *1ПР-24*. Как видно из рис. 7, вывод *1ПР-23* должен быть присоединен к одной из обмоток реле *Щ*, а также к ключу *КО-23*. Эти соединения выполняются в релейной части по графе 15 (раздел «Подключаемые элементы»), и в пульте по графе 17 приложения 2.

На контролируемом пункте в пределах устройства телемеханики соединения выполняются по приложению 3. Особенностью соединений на КП является связь устройства телемеханики с распределительным устройством. Пример внешних соединений дан на рис. 16.

В частности, рис. 16 показывает, что расположение выводов на панели зажимов выполнено по определенной системе. Раньше расположены выводы общих элементов, затем цепи сигнализации и, наконец, цепи телеизмерения. Приведенная система не является обязательной, но соблюдение системы при расположении выводов создает удобства при монтаже и эксплуатации.

12. НАЛАДКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Общие положения. Приступая к наладке, необходимо четко знать принципиальную схему и ясно представлять себе условия действия устройства во всех нормальных эксплуатационных режимах и вероятных ненормальных режимах.

Перед наладкой необходимо убедиться в хорошем состоянии изоляции, источников питания, отсутствии механических недостатков в регулировке аппаратуры.

Работать на память нельзя: нужно руководствоваться принципиальными схемами, а для справки иметь монтажные таблицы.

Нельзя спешить при наладке. Нужно проверить каждую цепь, правильно ли она соединена. Затем нужно проверить каждый комплект, и только налаженные комплекты связываются для совместной проверки.

Ниже приводятся некоторые конкретные указания по узлам схемы.

Диспетчерский комплект. В исходном положении щетки шагового искателя находятся на 12-й пластине и включена лампа *12Л* по цепи *1—2*.

Переводя щетки вручную, проверяют поочередное подключение ламп *1Л—11Л*. Если какая-нибудь лампа не загорится, то надо заменить лампу, а если это не помогает, то проверить наличие +60 *в* на соответствующей пластине искателя, затем на пере гребенки и т. д.

Для проверки сигнальных ламп *13Л—34Л* предварительно следует замкнуть контакт *13—14* реле *Щ*. При отпущенных сигнальных реле должны быть замкнуты цепи питания ламп «Отключено». Нажимая поочередно якоря реле *1С—11С*, отключают лампы «Отключено», но включают лампы «Включено».

Аналогично проверяют все цепи, начиная слева направо и идя по схеме (а не по расположению оборудования). Обнаруженные неисправности устраняют.

Диспетчерский комплект не нуждается в наладке. Необходимо только проверить время замедления реле *1ПР*, которое должно быть отрегулировано таким образом, чтобы якорь реле не отпускал при приеме серии импульсов с контролируемого пункта. Для проверки следует нажатием якоря линейного реле имитировать поступление импульсов из линии со скоростью 5—6 импульсов в секунду: если при этом заметно дребезжание якоря реле *1ПР*, значит замедление мало. Его следует увеличить, уменьшая штифт отлипания или контактную нагрузку. Полностью снимать (или спиливать) штифт нельзя.

Комплект контролируемого пункта. Проверка каждой цепи производится по схеме аналогично проверке цепей диспетчерского комплекта. Если после какого-либо контакта имеет место разветвление на две цепи, то на время проверки одной цепи другая цепь временно исключается. Для этого в один из контактов исключаемой цепи

вводят целлулоидную или кембриковую закладку. Применять для закладок материю или бумагу нельзя, так как они оставляют ворсинки.

Подлежат регулировке: 1) схема, образующая пульсацию, состоящая из реле *1П*, *2П* и самопрерывателя искателя; 2) реле известительной сигнализации *ИС*; 3) время замедления реле *1ПР*, *РД*, *РД1* и *РК*.

Замедления реле *1ПР* и *РД* проверяются и регулируются так же, как описано выше для диспетчерского комплекта.

Для проверки работы схемы пульсации нужно нажать якорь линейного реле и имитировать поступление длительного импульса с диспетчерского пункта. При этом искатель должен совершить один полный оборот, как было описано в § 4. После отпускания якоря линейного реле, через некоторое время должно сработать реле *ПД* и начаться работа схемы пульсации. Реле *1П* и *2П* должны быть отрегулированы таким образом, чтобы передача проходила со скоростью примерно 5 *имп/сек*.

Регулировка достигается изменением хода якоря, контактной нагрузки и величины штифта отлипания. Импульсы и паузы должны быть примерно равны. В правильной работе схемы пульсации можно убедиться, внимательно наблюдая за замыканием контактов реле *2П*: контакты реле должны четко замыкаться.

Реле *ИС* имеет только один контакт. Контактная группа должна быть отрегулирована таким образом, чтобы давление контактной пружины на отпущенный якорь составляло 5 *Г*, а давление свободной пружины на упорную колодку — 15 *Г*. Для проверки работы реле *ИС* нужно замкнуть цепь питания реле *1РП*. При этом реле *ИС* должно сработать. Затем, оттянув якорь реле *ИС*, нужно разомкнуть цепь питания реле *1РП*. Реле *ИС* снова должно сработать. Оттянув якорь реле *ИС*, повторяют такие же действия с реле *2РП*, *3РП* и т. д. до реле *11РП* включительно.

Убедившись в том, что реле *ИС* срабатывает как при замыкании, так и при размыкании цепи каждого реле *1РП—11РП*, включают реле *1РП—10РП*, а реле *11РП* переключают. Затем включают реле *1РП—9РП* и *11РП*, а реле *10РП* переключают. Иными словами,

убеждаются в действии схемы при включенных 10 реле и переключении 11-го.

Проверка деблокировки реле *ИС* и схемы пульсации производится нажатием на якорь реле *Л* (см. § 6).

Для проверки реле *РК* необходимо с помощью линейного реле имитировать поступление импульсов с диспетчерского пункта при замкнутой линейной цепи через сопротивление примерно 2 000 *ом*. Как только щетки искателя придут в исходное положение, спустя время замедления реле *1ПР* сработает реле *РК* по первой обмотке и останется включенным по второй обмотке через линейную цепь. Затем следует включить или отключить любое реле *1РП—11РП*, для того чтобы сработало реле *ИС*, запускающее схему пульсации. При этом периодически размыкается линейная цепь, однако якорь реле *РК* должен оставаться притянутым.

Если при этом будет заметно дребезжание якоря реле *РК*, то необходимо увеличить время замедления уменьшением штифта отлипания или контактной нагрузки.

Совместная наладка обоих комплектов. После предварительной наладки каждого комплекта соединяют их линией связи и проверяют по всем условиям действия, руководствуясь принципиальной схемой, а также указаниями § 9.

Эксплуатация устройств. Устройства телемеханики требуют самого элементарного обслуживания. Изделия, из которых они собраны, несмотря на небольшие размеры, очень прочны и устойчивы. Телефонное реле, например, рассчитано на 10 млн. переключений. Искатель рассчитан на 300 тыс. обходов. Каждый из опыта знает, что номеронабиратели телефонных аппаратов безотказно работают без всякого присмотра.

Иными словами, если аппаратура налажена, все детали хорошо закреплены, устройства защищены от влаги и пыли, то они не требуют ухода.

Однако долго не переключающиеся контакты могут загрязниться и отказать. Поэтому время от времени, не чаще 1 раза в месяц, следует проводить тренировочные действия по всем условиям.

Раз в год аппаратуру нужно осмотреть: прожать якоря всех реле, проверить сопротивление изоляции, оценить работу узлов схемы пульсации, реле *РК* и т. п.

Правильно примененные контакты и в необходимых случаях защищенные контурами из сопротивлений и конденсаторов подгорать не должны. Если же в каком-либо случае контакт необходимо промыть и зачистить, то для промывки применяют чистый спирт (но не сырец и не денатурат) или ацетон. Промытый контакт протирают чистой замшей или кожей (но не бумагой и не тряпками). Лучше всего зачищать контакты чистой стальной пластинкой.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

МОНТАЖНАЯ ТАБЛИЦА РЕЛЕЙНОЙ ЧАСТИ ДИСПЕТЧЕРСКОГО КОМПЛЕКТА

№ п/п.	№ перьев гребенки	Подключаемые элементы	Цвет провода
1	*Р101*	$ПД_{12}$—$1в_1$—$2в_2$	
2	*Р108*	$IVШР_щ$—$Щ_{13}$—$РК_{12}$—$ДС_{22}$—$IШР_щ$—$Л_{12}$—$ПН_{23}$—$Л_{22}$—$1ПР_{21}$—$РК_{24}$	
3	*Р110*	$ДС_5$—$1С_5$—$2С_5$—$3С_5$—$4С_5$—$5С_5$—$6С_5$—$7С_5$—$8С_5$—$9С_5$—$10С_5$—$11С_5$—$Щ_2$—$Щ_5$—$ШР_2$—$3R_2$—$1R_2$—$1ПР_5$—$2R_2$—$2ПР_5$—$РЗ_5$	
4	*Р111*	$ПН_{21}$	
5	*Р112*	$ТР_4$	
6	*Р113*	$IIЩР_щ$—$2в_1$	
7	*Р114*	$РК_1$	
8	*Р115*	$ПД_{24}$	
9	*Р116*	$IIШР_{1-11}$	
10	*Р117*	$ТР_3$—$ПД_{14}$	
11	*Р118*	$ПН_5$	
12	*Р119*	$ПН_1$—$ПД_1$	
13	*Р120*	$ПД_5$—$ПД_{13}$	
14	*Р201*	$РЗ_1$—$РЗ_{11}$	
15	*Р202*	$Щ_1$—$1ПР_{23}$	
16	*Р203*	$Щ_4$	
17	*Р204*	$Щ_{11}$	
18	*Р205*	$РЗ_{14}$	
19	*Р206*	$РК_{11}$—$РЗ_{13}$	
20	*Р207*	$РК_{13}$	
21	*Р208*	$IVШР_1$	
22	*Р209*	$IVШР_2$	
23	*Р210*	$IVШР_3$	
24	*Р211*	$IVШР_4$	
25	*Р212*	$IVШР_5$	
26	*Р213*	$IVШР_6$	
27	*Р214*	$IVШР_7$	
28	*Р215*	$IVШР_8$	
29	*Р216*	$IVШР_9$	
30	*Р217*	$IVШР_{10}$	

№ п/п.	№ перьев гребенки	Подключаемые элементы	Цвет провода
31	*P218*	$IVШP_{11}$	
32	*P219*	$IVШP_{12}$	
33	*P301*	$1C_{25}$	
34	*P302*	$1C_{23}$	
35	*P303*	$2C_{25}$	
36	*P304*	$2C_{23}$	
37	*P305*	$3C_{25}$	
38	*P306*	$3C_{23}$	
39	*P307*	$4C_{25}$	
40	*P308*	$4C_{23}$	
41	*P309*	$5C_{25}$	
42	*P310*	$5C_{23}$	
43	*P311*	$6C_{25}$	
44	*P312*	$6C_{23}$	
45	*P313*	$7C_{25}$	
46	*P314*	$7C_{23}$	
47	*P315*	$8C_{25}$	
48	*P316*	$8C_{23}$	
49	*P317*	$9C_{25}$	
50	*P318*	$9C_{23}$	
51	*P319*	$10C_{25}$	
52	*P320*	$10C_{23}$	
53	*401*	$11C_{25}$	
54	*402*	$11C_{23}$	

№ п/п.	Перемычки	Цвет провода
1	$Щ_{14}—1C_{24}—2C_{24}—3C_{24}—4C_{24}—5C_{24}—6C_{24}—7C_{24}—8C_{24}—9C_{24}—10C_{24}—11C_{24}$	
2	$ШP_4—IIIШP_{щ}$	
3	$IIIШP_1—ДC_1$	
4	$IIIШP_2—1C_1—1C_{21}$	
5	$IIIШP_3—2C_1—2C_{21}$	
6	$IIIШP_4—3C_1—3C_{21}$	
7	$IIIШP_5—4C_1—4C_{21}$	
8	$IIIШP_6—5C_1—5C_{21}$	
9	$IIIШP_7—6C_1—6C_{21}$	
10	$IIIШP_8—7C_1—7C_{21}$	
11	$IIIШP_9—8C_1—8C_{21}$	
12	$IIIШP_{10}—9C_1—9C_{21}$	
13	$IIIШP_{11}—10C_{с}—10C_{21}$	
14	$IIIШP_{12}—11C_1—11C_{21}$	
15	$ЩP_3—4в_2$	
16	$4в_1—3в_1—Л_{21}$	

№ п/п.	Перемычки	Цвет провода
17	*ДС*$_{21}$—*Щ*$_{12}$—*1С*$_{22}$—*2С*$_{22}$—*3С*$_{22}$—*4С*$_{22}$—*5С*$_{22}$—*6С*$_{22}$—*7С*$_{22}$—*8С*$_{22}$—*9С*$_{22}$—*10С*$_{22}$—*11С*$_{22}$	
18	*1ПР*$_{24}$—*2ПР*$_{22}$	
19	*2ПР*$_{21}$—*1ШР*$_{12}$	
20	*1ШР*$_{1-11}$—*РК*$_{21}$	
21	*РК*$_{22}$—*5в*$_{1}$—*6в*$_{1}$	
22	*6в*$_{2}$—*Л*$_{11}$—*ШР*$_{1}$—*ТР*$_{1}$—*ПД*$_{22}$—*С*$_{1}$	
23	*ТР*$_{2}$—*3R*$_{1}$	
24	*С*$_{2}$—*1R*$_{1}$	
25	*5в*$_{2}$—*3в*$_{2}$—*1ПР*$_{1}$—*2R*$_{1}$	
26	*1ПР*$_{22}$—*2ПР*$_{1}$	
27	*РК*$_{22}$—*РЗ*$_{12}$	
28	*ПН*$_{22}$—*ПД*$_{11}$	
29	*1в*$_{2}$—*Л*$_{1}$	
30	*Л*$_{5}$—*РК*$_{5}$—*ПД*$_{22}$	
31	*ПН*$_{24}$—*ПД*$_{21}$	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

МОНТАЖНАЯ ТАБЛИЦА ПЛАНШЕТА ПУЛЬТА ДИСПЕТЧЕРСКОГО КОМПЛЕКТА

№ п/п.	№ перьев гребенки	Подключаемые элементы	Цвет провода
1	*П102*	*КС*$_{21}$	
2	*П104*	*КИ*$_{1}$	
3	*П106*	*НБ*$_{4}$—*КД*$_{6}$	
4	*П108*	*КО*$_{22}$—*КС*$_{2}$	
5	*П110*	*3в*$_{1}$—*1Л*$_{2}$—*2Л*$_{2}$ и т. д. до *36Л*$_{2}$	
6	*П111*	*КД*$_{22}$	
7	*П112*	*КС*$_{22}$	
8	*П113*	*КИ*$_{4}$	
9	*П114*	*КИ*$_{5}$	
10	*П115*	*КД*$_{1}$	
11	*П116*	*ИП*$_{1}$	
12	*П117*	*КИ*$_{12}$—*КД*$_{5}$—*КД*$_{2}$	
13	*П118*	*НБ*$_{1}$	
14	*П119*	*КИ*$_{2}$—*КД*$_{12}$—*КД*$_{21}$	
15	*П120*	*НБ*$_{2}$—*НБ*$_{2}$	
16	*П201*	*КС*$_{3}$	
17	*П202*	*КО*$_{23}$	
18	*П203*	*КО*$_{1}$	
19	*П204*	*КО*$_{2}$	
20	*П205*	*3в*$_{1}$	
21	*П206*	*36Л*$_{1}$	

№ п/п.	№ перьев гребенки	Подключаемые элементы	Цвет провода
22	*П207*	$35Л_1$	
23	*П208*	$1Л_1$	
24	*П209*	$2Л_1$	
25	*П210*	$3Л_1$	
26	*П211*	$4Л_1$	
27	*П212*	$5Л_1$	
28	*П213*	$6Л_1$	
29	*П214*	$7Л_1$	
30	*П215*	$8Л_1$	
31	*П216*	$9Л_1$	
32	*П217*	$10Л_1$	
33	*П218*	$11Л_1$	
34	*П219*	$12Л_1$	
35	*П301*	$13Л_1$	
36	*П302*	$14Л_1$	
37	*П303*	$15Л_1$	
38	*П304*	$16Л_1$	
39	*П305*	$17Л_1$	
40	*П306*	$18Л_1$	
41	*П307*	$19Л_1$	
42	*П308*	$20Л_1$	
43	*П309*	$21Л_1$	
44	*П310*	$22Л_1$	
45	*П311*	$23Л_1$	
46	*П312*	$24Л_1$	
47	*П313*	$25Л_1$	
48	*П314*	$26Л_1$	
49	*П315*	$27Л_1$	
50	*П316*	$28Л_1$	
51	*П317*	$29Л_1$	
52	*П318*	$30Л_1$	
53	*П319*	$31Л_1$	
54	*П320*	$32Л_1$	
55	*П401*	$33Л_1$	
56	*П402*	$34Л_1$	

№ п/п.	Перемычки	Цвет провода
1	$ИП_2—КИ_{12}$	

МОНТАЖНАЯ ТАБЛИЦА РЕЛЕЙНОЙ ЧАСТИ КОМПЛЕКТА КП

№ п/п.	№ зажима	Подключаемые элементы	Цвет провода
1	1	$ПД_{14}$	
2	2	$ПД_{17}$—$2П_{24}$—$1в_{2}$—$5в_{2}$	
3	4	$РК_{2}$—$2П_{22}$	
4	3	$РК_{13}$—$6R_{2}$	
5	5	$IIШР_{12}$—$10РП_{13}$—$11РП_{13}$—$7РП_{13}$—$8РП_{13}$—$9РП_{13}$—$4РП_{13}$—$5РП_{13}$—$6РП_{13}$—$1РП_{13}$—$2РП_{13}$—$3РП_{13}$	
6	6	$ЛН_{2}$—$ШР_{2}$—$1R_{2}$—$2R_{2}$—$3R_{2}$—$4R_{2}$—$10РП_{2}$—$11РП_{2}$—$2П_{5}$—$2П_{25}$—$ИС_{2}$—$7РП_{2}$—$8РП_{2}$—$9РП_{2}$—$1ПР_{5}$—$ПД_{5}$—$ПД_{22}$—$4РП_{2}$—$5РП_{2}$—$6РП_{2}$—$3РП_{2}$—$2РП_{2}$—$1РП_{2}$—$РК_{5}$—$РД1_{5}$—$РД_{5}$—$2ПР_{5}$	
7	7	$1ШР_{щ}$—$2П_{11}$—$ИС_{11}$—$1ПР_{11}$—$1П_{11}$—$РД_{14}$—$Л_{12}$—$ЛН_{1}$	
8	8	$5в_{1}$	
9	9	$Л_{5}$—$1в_{1}$	
10	10	$IIШР_{щ}$	
11	11	$1РП_{1}$	
12	12	$2РП_{1}$	
13	13	$3РП_{1}$	
14	14	$4РП_{1}$	
15	15	$5РП_{1}$	
16	16	$6РП_{1}$	
17	17	$7РП_{1}$	
18	18	$8РП_{1}$	
19	19	$9РП_{1}$	
20	20	$10РП_{1}$	
21	21	$11РП_{1}$	
22	22	$IIШР_{1}$	
23	23	$IIШР_{2}$	
24	24	$IIШР_{3}$	
25	25	$IIШР_{4}$	
26	26	$IIШР_{5}$	
27	27	$IIШР_{5}$	
28	28	$IIШР_{7}$	
29	29	$IIШР_{8}$	
30	30	$IIШР_{9}$	
31	31	$IIШР_{10}$	
32	32	$IIШР_{11}$	

№ п/п.	Перемычки	Цвет провода
1	$1РП_{11}—2РП_{11}—3РП_{11}—4РП_{11}—5РП_{11}—6РП_{11}—7РП_{11}—8РП_{11}—9РП_{11}—10РП_{11}—11РП_{11}—6R_1$	
2	$1РП_4—2РП_4—3РП_4—4РП_4—5РП_4—6РП_4—ИС_2—7РП_4—8РП_4—9РП_4—10РП_4—11РП_4—3С_2—2С_2$	
3	$ПШР_1—1РП_{12}$	
4	$ПШР_2—2РП_{12}$	
5	$ПШР_3—3РП_{12}$	
6	$ПШР_4—4РП_{12}$	
7	$ПШР_5—5РП_{12}$	
8	$ПШР_6—6РП_{12}$	
9	$ПШР_7—7РП_{12}$	
10	$ПШР_8—8РП_{12}$	
11	$ПШР_9—9РП_{12}$	
12	$ПШР_{10}—10РП_{12}$	
13	$ПШР_{11}—11РП_{12}$	
14	$2П_{14}—ПД_{15}$	
15	$ПД_{13}—РК_{14}—Л_1$	
16	$ПД_{16}—2П_{21}$	
17	$Л_{11}—РД_1—3R_1$	
18	$РД_{13}—РД1_1$	
19	$2П_{12}—ПД_{12}$	
20	$ПД_{11}—РД_{12}—1С_1—ШР_1—3в_2$	
21	$1R_1—1С_2$	
22	$РД_{11}—2в_2$	
23	$1ПР_1—Л_{13}—2R_1—2в_1$	
24	$2П_{23}—РК_{11}$	
25	$1П_{22}—3в_1$	
26	$РК_1—РК_{12}$	
27	$ПД_{25}—1П_{21}—РД_{23}$	
28	$ШР_4—ПД_{26}$	

№ п/п.	Перемычки	Цвет провода
29	ПД$_{27}$—ПД$_{24}$—РД$_{24}$—1ШР$_{1-11}$	
30	РК$_{4}$—2ПР$_{11}$	
31	2ПР$_{12}$—1ПР$_{14}$	
32	1ПР$_{13}$—РД$_{21}$—1ШР$_{12}$	
33	РД$_{22}$—РД1$_{12}$	
34	ПД$_{1}$—ПД$_{23}$—РД1$_{11}$	
35	ШР$_{2}$—4в$_{1}$	
36	ПД$_{19}$—1П$_{1}$—5R$_{1}$—4в$_{2}$	
37	в$_{2}$—ПД$_{18}$	
38	2П$_{25}$—ПД$_{21}$—1П$_{6}$—5R$_{2}$	
39	2П$_{1}$—1П$_{12}$—4R$_{1}$	
40	1ПР$_{12}$—2ПР$_{1}$	
41	РД1$_{21}$—ИС$_{12}$—в$_{1}$	
42	ИС$_{1}$—РД1$_{22}$	
43	1РП$_{3}$—6в$_{2}$	
44	1РП$_{5}$—7в$_{2}$	
45	2РП$_{3}$—8в$_{2}$	
46	2РП$_{5}$—9в$_{2}$	
47	3РП$_{3}$—10в$_{2}$	
48	3РП$_{5}$—11в$_{2}$	
49	4РП$_{3}$—12в$_{2}$	
50	4РП$_{5}$—13в$_{2}$	
51	5РП$_{3}$—14в$_{2}$	
52	5РП$_{5}$—15в$_{2}$	
53	6РП$_{3}$—16в$_{2}$	
54	6РП$_{5}$—17в$_{2}$	
55	7РП$_{3}$—18в$_{2}$	
56	7РП$_{5}$—19в$_{2}$	
57	8РП$_{3}$—20в$_{2}$	
58	8РП$_{5}$—21в$_{2}$	
59	9РП$_{3}$—22в$_{2}$	
60	9РП$_{5}$—23в$_{2}$	
61	10РП$_{3}$—24в$_{2}$	
62	10РП$_{5}$—25в$_{2}$	
63	11РП$_{3}$—26в$_{2}$	
64	11РП$_{5}$—27в$_{2}$	
65	3С$_{1}$—ИС$_{4}$—26в$_{1}$—24в$_{1}$—22в$_{1}$—20в$_{1}$—18в$_{1}$—16в$_{1}$—14в$_{1}$—12в$_{1}$—10в$_{1}$—8в$_{1}$—6в$_{1}$	
66	2С$_{1}$—ИС$_{5}$—27в$_{1}$—25в$_{1}$—23в$_{1}$—21в$_{1}$—19в$_{1}$—17в$_{1}$—15в$_{1}$—13в$_{1}$—11в$_{1}$—9в$_{1}$—7в$_{1}$	
67	IIIШР$_{щ}$—2П$_{12}$	

Технические данные аппаратуры

№ п/п.	Обозначение в схеме	Тип	Контактная система		Обмот	
			Левая группа	Правая группа	Сопротивление, *ом*	Число витков
1	*Л*	РКН	12, 11	22, 21	1 000	14 600
2	*ПН*	РКН	—	24, 23, 22, 21	1 000	14 600
3	*РК*	РКН	13, 12, 11	24, 23, 22, 21	1 000	14 600
4	*1РК** *10РК*	РКН	13, 12, 11	22, 21	1 000	14 600
5	*ДС*	РКН	—	22, 21	1 000	14 600

диспетчерского комплекта

ка		Сердечник, Ø *мм*	Якорь		
Марка и Ø провода, *мм*	Выводы обмоток		Штифт	Величина штифта, *мм*	Ход якоря, *мм*
ПЭЛ-0,12	I обм. *1—5*	9	Рег.	0,4	0,6
ПЭЛ-0,12	I обм. *1—5*	9	Рег.	0,3	0,6
ПЭЛ-0,12	I обм. *1—5*	9	Рег.	0,4	0,6
ПЭЛ-0,12	I обм. *1—5*	9	Рег.	0,4	0,6
ПЭЛ-0,12	I обм. *1—5*	15	Рег.	0,2	0,7

№ п/п.	Обозначение в схеме	Тип	Контактная система		Обмот	
			Левая группа	Правая группа	Сопротивление, *ом*	Число витков
6	*IC* *IIC*	РКН	—	— 25 △ 24 ▲ 23 — 22 △ 21	1 000	14 600
7	*ПД*	РКН	— 14 △ 13 — 12 △ 11	— 24 ▲ 23 — 22 △ 21	800	10 600
8	*РЗ*	РКН	— 14 ▲ 13 — 12 △ 11	—	800	8 600
9	*1ПР*	РКН	—	— 24 ▲ 23 — 22 △ 21	800	8 600
10	*2ПР*	РКН	—	— 22 △ 21	800	8 600

ка			Якорь		
Марка и ∅ провода, *мм*	Выводы обмоток	Сердечник ∅ *мм*	Штифт	Величина штифта, *мм*	Ход якоря, *мм*
ПЭЛ-0,12	1 обм. *1—5*	15	Рег.	0,2	0,7
ПЭЛ-0,12	1 обм. *1—5*	15 с передней гильзой	Рег.	0,1	0,6
ПЭЛ-0,1	1 обм. *1—5*	15 *мм* с задней гильзой	Рег.	0,1	0,6
ПЭЛ-0,1	1 обм. *1—5*	15 *мм* с задней гильзой	Рег.	0,1	0,6
ПЭЛ-0,1	1 обм. *1—5*	15 *мм* с задней гильзой	Рег.	0,1	0,6

№ п/п.	Обозначение в схеме	Тип	Контактная система		Обмот	
			Левая группа	Правая группа	Сопротивление, *ом*	Число витков
11	*Щ*	РКН	— 14 △ 13 — 12 △ 11	—	600 600	8 700 7 350
12	*ТР*	ТР	— △ 4 ▲ 3	—	600	485

Продолжение приложения 4

№ п/п.	Обозначение в схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Количество
13	*ШР*	Искатель прямого хода	ШИ-11	Самопрерыватель замыкающий	1
14	*С*	Конденсатор	МБГП	1 *мкф*	1
15	*1вл—10вл** *1В—6В*	Диод	ДГ-Ц27	—	16
16	*1R—3R*	Сопротивление непроволочное	ВС	1 *R*—30 *ом* 2 *R*—2 000 *ом* 3 *R*—500 *ом*	3
17	*1ИП* *3ИП*	Измерительный прибор	ТМА-3	—	3
18	*1Л—56Л*	Лампа коммутаторная	К-60	=60 *в*	56
19	—	Ламподержатель к поз. 18	—	—	56
20	—	Линза коммутаторная	—	—	56
21	—	Вводная гребенка	—	На 80 перьев	2

ка		Сердечник, ∅, *мм*	Якорь		
Марка и ∅ провода, *мм*	Выводы обмоток		Штифт	Величина штифта, *мм*	Ход якоря, *мм*
ПЭЛ-0,12 0,13	I обм. *1—2* II обм. *4—5*	9	Рег.	0,4	0,6
0,08 ПЭШОК	I обм. *1—2*	—	—	—	—

Продолжение приложения 4

№ п/п.	Обозначение в схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Количество
22	*НБ*	Номеронабиратель	—	—	1
23	*КИ, КС, КД, КО, 1КЛ—10КЛ**	Ключ роликовый	КТРО	—	14

Примечание. Изделия, отмеченные звездочкой, применяются при использовании одного комплекта ДП с десятью комплектами КП.

Технические данные

№ п/п.	Обозначение в схеме	Тип	Контактная система		Обмот	
			левая группа	правая группа	сопротивление, *ом*	число витков
1	*Л*	РКН	— 13 △ 12 ▲ 11	—	1 000	14 600
2	*РД*	РКН	▲ 14, 13 — 12 △ 11	▲ 24, 23 — 22 △ 21	800	8 600
3	*РД1*	РКН	— 12 △ 11	▲ 22, 21	800	8 600
4	*1ПР*	РКН	▲ 14, 13 — 12 △ 11	—	800	8 600
5	*2ПР*	РКН	— 12 △ 11	—	800	8 600
6	*РК*	РКН	— 14 △ 13 — 12 △ 11	—	850 850	9 000 6 000

аппаратуры комплекта КП

ка		Сердечник, ⌀ *мм*	Якорь		
марка и ⌀ провода, *мм*	Выводы обмоток		Штифт	Величина штифта, *мм*	Ход якоря, *мм*
ПЭЛ-0,12	I обм. *1—5*	9	Рег.	0,3	0,7
ПЭЛ-0,1	I обм. *1—5*	15 с задней гильзой	Рег.	0,1	0,6
ПЭЛ-0,1	I обм. *1—5*	15 с задней гильзой	Рег.	0,1	0,6
ПЭЛ-0,1	I обм. *1—5*	15 с вадней гильзой	Рег.	0,1	0,6
ПЭЛ-0,1	I обм. *1—5*	15 с задней гильзой	Рег.	0,1	0,6
ПЭЛ-0,1 0,1	I обм. *1—2* II обм. *4—5*	15 с задней гильзой	Рег.	0,1	0,6

№ п/п.	Обозначение в схеме	Тип	Контактная система		Обмот	
			левая группа	правая группа	сопротивление, *ом*	число витков
7	*ИС*	РКН	— 12 △ 11	—	1 000 1 000 1 000	10 250 8 600 6 550
8	*IРП—IIРП*	РКН	— 13 △ 12 ▲ 11	—	1 000 1 000 1 000	10 250 8 600 6 550
9	*1П*	РКН	— 12 △ 11	— 22 △ 21	800	10 600
10	*2П*	РКН	— 14 ▲ 13 — 12 △ 11	— 26 ▲ 25 — 24 ▲ 23 — 22 ▲ 21	800	10 600
11	*ПД*	РКН	— 19 ▲ 18 — 17 △ 16 — 15 △ 14 ▲ 13 — 12 △ 11	— 27 △ 26 ▲ 25 — 24 △ 23 — 22 △ 21	800	8 600

ка		Сердечник, Ø *мм*	Якорь		
марка и Ø провода, *мм*	Выводы обмоток		Штифт	Величина штифта, *мм*	Ход якоря, *мм*
ПЭЛ-0,09 0,1 0,1	I обм. *1—2* II обм. *3—4* III обм. *4—5*	9	Рег.	0,2	0,5
0,1	I обм. *1—2* II обм. *3—4* III обм. *4—5*	15	Рег.	0,4	0,7
ПЭЛ-0,12	I обм. *1—5*	15 *мм* с передней гильзой	Рег.	0,25	0,6
ПЭЛ-0,12	I обм. *1—5*	15 *мм* с передней гильзой	Рег.	0,25	0,6
ПЭЛ-0,1	I обм. *1—5*	15 *мм* с задней гильзой	Рег.	0,1	0,6

№ п/п.	Обозначение в схеме	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Количество
12	*ШР*	Искатель прямого ходв	ШИ-11	Самопрерыватель размыкающий	1
13	*10*	Конденсатор	МБГП	1 *мкф*	1
14	*в—27в*	Диод	ДГ-Ц27	—	28
15	*1R* *6R*	Сопротивление непроволочное	ВС	1 *R*—30 *ом* 2 *R*—2 000 *ом* 3 *R*—2 000 *ом* 4 *R*—2 000 *ом* 5 *R*—2 000 *ом* 6*R*—360—400 *ом*	6
16	*ЛН*	Лампа коммутаторная	К-60	—60 *в*	1
17	—	Ламподержатель к поз. *16*	—	—	1
18	—	Линза коммутаторная	—	—	1
19	*2С, 3С*	Конденсатор	МБГП	2 *мкф*	2
20	*КЛ*	Панель зажимов	—	40 зажимов	1

ЛИТЕРАТУРА

1. Горяинов О. А., и Райиес Р. Л., Телеуправление, Госэнергоиздат, 1954.

2. Каминский Е. А. и Комиссаров В. К., Телеуправление и телесигнализация в энергосистемах, Госэнергоиздат, 1955.

3. Завод «Электропульт», Телеизмерительные устройства выпрямительной системы для групповых схем измерения силы переменного тока по вызову. Техническое описание и инструкция по монтажу, наладке и эксплуатации, 1961.

4. Центральное бюро научно-технической информации Государственного комитета Совета Министров СССР по радиоэлектронике, Каталог, Радиоэлектронная аппаратура и ее элементы, 1960.

БИБЛИОТЕКА ЭЛЕКТРОМОНТЕРА

ВЫШЛИ ИЗ ПЕЧАТИ

Назаренко У. П., Эксплуатация воздушных поршневых компрессоров (Вып. 99).

Горский В. В., Что нужно знать электрослесарю при монтажных работах (Вып. 100).

Гринберг Г. С. и Дейч Р. С., Комплектные устройства электротехнических установок до 500 *в* (Вып. 101).

Венецианов Е. А., Особенности монтажа взрывозащищенного электрооборудования (Вып. 102)

Островский А. С., Аппаратура слабого тока в силовых электроустановках (Вып. 103)

Гомберг А. Е. и Мусаэлян Э. С., Проверки и испытания турбогенераторов в процессе монтажа (Вторичные устройства (Вып. 104)

Лазин А. И., Короткозамыкатели и отделители (Вып. 105)

Черняк А. А., Как читать схемы общепромышленных электроустановок (Вып. 106).

Седаков Л. В., Конденсаторные установки (Вып. 107)

Овчаров Ф. Ф., Типовые ремонты турбогенераторов (Вып. 108)

ГОТОВЯТСЯ К ИЗДАНИЮ

Белоцерковец В. В., Малая механизация в электромонтажном производстве

Васильев А. А. и Смочатов Н. П., Усиление масляных выключателей 6—35 *кв*

Звенигородский И. С. и Фролов Ю. А., Применение стальных проводов в сетях низкого напряжения

Гурвич В. Г. и Колузаев А. М., Ремонт и эксплуатация быстродействующих выключателей типа ВАБ-28

Ковалевский И. В., Релейная защита электродвигателей высокого напряжения

Минин Г. П., Реактивная мощность

Малкин Д. Я., Применение газоразрядных источников света

Стасюк В. Н., Монтаж тяговой сети электрифицированного промышленного транспорта

Цена 09 коп.

ИМЕЮТСЯ В ПРОДАЖЕ